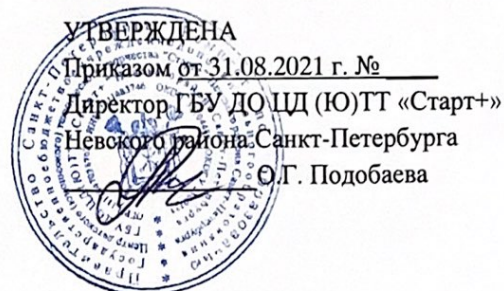


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА  
«СТАРТ+»  
НЕВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТА  
Решением Педагогического совета  
ГБУ ДО ЦД (Ю)ТТ Старт+»  
Невского района Санкт-Петербурга  
Протокол от 31.08.2021 г. № \_\_\_\_\_



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«НАУЧНАЯ ИГРУШКА»

Возраст учащихся: 7-9 лет  
Срок реализации: 1 год

Разработчик: Невидимова Татьяна Ивановна,  
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург 2021 г.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА  
«СТАРТ+»  
НЕВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

**ПРИНЯТА**

Решением Педагогического совета  
ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»  
Невского района Санкт-Петербурга  
Протокол от 31.08.2021 № \_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказом от 31.08.2021 № \_\_\_\_\_  
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»  
Невского района Санкт-Петербурга  
\_\_\_\_\_ Подобаева О.Г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«НАУЧНАЯ ИГРУШКА»**

Возраст учащихся: 7–9 лет  
Срок реализации: 1 год

Разработчик: педагог дополнительного образования,  
Невидимова Татьяна Ивановна

Санкт-Петербург 2021 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Направленность

Программа «Научная игрушка» (далее – Программа) является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой **технической** направленности. Уровень освоения Программы – **общекультурный**.

Программа реализуется в ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт-Петербурга с 2015 года. Пройшла полный цикл апробации. Программа ежегодно обновляется с учетом развития науки, техники, культуры; интересов учащихся и социальных запросов общества.

### Актуальность

Создание Программы обосновано острой потребностью современного российского общества в высококвалифицированных специалистах в области инженерии.

Современные условия социально-экономического развития страны диктуют необходимость опережающего развития научных направлений, исследований и технико-технологических разработок. Стратегическая цель развития инженерного образования в России состоит в создании адаптивной, непрерывной системы опережающего научно-технического образования на основе личностно-ориентированной направленности образовательного процесса.

Программа «Научная игрушка» направлена на раннее развитие у детей инженерного и научного мышления, реализацию их творческих, познавательных, исследовательских и коммуникативных потребностей.

Научная игрушка – это игрушка, демонстрирующая законы естествознания в выпуклой, занимательной, необычной, парадоксальной форме. Для того чтобы ребенок мог оценить красоту такого изделия, он должен обладать не только естественным для указанного возраста любопытством и жадой знаний, но и некоторым опытом и зрелостью, позволяющими отличить оригинальное от тривиального.

Данная Программа дает возможность подготовить ребенка к опережающему восприятию физики как науки в понятной и доступной форме. В ходе обучения учащиеся вовлекаются в процесс трудовой деятельности, близкой по характеру к труду взрослых, что позволяет детям получить удовлетворение процессом и результатами своей работы.

Программа разработана в соответствии с современными нормативными документами в сфере образования:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия развития системы образования Санкт-Петербурга 2011–2020 гг. «Петербургская школа 2020» // Совет по образовательной политике Комитета по образованию Правительства Санкт-Петербурга, 2010;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам // Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008;
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы организаций дополнительного образования детей» // Постановление Главного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41;
- Концепция развития дополнительного образования детей // Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию // Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 01.03.2017 № 617-р.

#### **Отличительные особенности**

В Программе усилен проблемный и творческий компонент образовательного процесса за счет включения игрового и поискового элементов в обучение. Педагог не разъясняет принцип действия технической игрушки до мельчайших подробностей, т. к. ребенок еще не располагает необходимым понятийным аппаратом, а организует получение знаний на основе знакомства с явлениями опытным путем. Это является отличным базисом для последующего изучения физики и получения дополнительного образования в объединениях технической направленности. В 2015 году российские 15-летние школьники показали хороший рост при выполнении заданий Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся PISA, несмотря на очень позднее по сравнению с мировой практикой начало изучения естественнонаучных предметов. Считается, что это оказалось возможным только за счет содержательной системы практико-ориентированного дополнительного образования.

Авторским является использование в процессе обучения созданных педагогом подвижных игрушек-прототипов (технических, научных), нарушающих привычные, бытовые представления детей о законах физики. Вариантами прототипов являются сложные модели, технические и народные игрушки, изготовленные промышленным способом и адаптированные педагогом для создания ребенком аналогичных моделей из доступных материалов.

В образовательном процессе реализуются следующие педагогические принципы:

- посильности обучения, т. е. соответствия предлагаемого содержания и форм обучения особенностям, возможностям, интересам учащихся;
- последовательности, упорядоченности, т. е. обучения от простого к сложному;
- единства теории и практики, опоры на наглядно-действенное, наглядно-образное мышление;
- обучения в игре: игра делает процесс познания легким и понятным для ребенка, создает радостный эмоциональный фон занятия;
- самостоятельности, т. е. максимально возможной на данном этапе обучения организации тех видов работы, которые учащийся может выполнить сам.

Программа направлена на:

- формирование системы первичных естественнонаучных знаний, умений, навыков и способов практической деятельности;
- приобретение опыта индивидуальной и коллективной деятельности при реализации конструкторских проектов;
- повышение уверенности в своих научных и творческих способностях.

Программа дает возможность получения ребенком конкретного наглядного результата (продукта) обучения, что создает ситуацию успеха, которая особенно важна для детей младшего школьного возраста.

#### **Адресат Программы**

Программа адресована учащимся 7–9 лет, проявляющим интерес к конструированию, исследовательской деятельности, физическому устройству мира, технике.

### **Срок реализации и объем Программы, режим занятий**

Срок реализации – 1 год.

Объем программы – для освоения Программы необходимо 144 учебных часа.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа.

**Цель Программы** – раннее развитие у учащихся естественнонаучного и инженерного мышления, конструкторских и изобретательских способностей, мотивации к творческой деятельности в процессе практического познания основ физических явлений.

### **Задачи Программы**

#### ***Обучающие:***

1. Познакомить учащихся с рядом физических явлений в процессе испытания, анализа и создания научной игрушки.
2. Сформировать представление об основных физико-технических понятиях.
3. Научить проектировать и изготавливать простые устройства, действующие на основе конкретных физических законов.
4. Научить объяснять действие устройств, в основе которых лежат физические явления.
5. Способствовать овладению чтением технической документации (инструкции, схемы).
6. Сформировать навык безопасного применения инструментов, необходимых для работы.

#### ***Развивающие:***

1. Развить память, внимание, аналитическое мышление.
2. Сформировать навыки проектной и презентационной деятельности.
3. Развить интеллектуальные и творческие способности учащихся.

#### ***Воспитательные:***

1. Формировать устойчивый интерес к занятиям технического направления.
2. Формировать способность к самоорганизации и самоконтролю деятельности.
3. Воспитать терпение, способность преодолевать трудности.
4. Повысить коммуникативную культуру учащихся, культуру общения, взаимопонимания, взаимопомощи.

### **Условия реализации Программы**

#### ***Условия набора и формирования групп***

На обучение по Программе принимаются все желающие, имеющие интерес к творческой деятельности, техническому проектированию и конструированию. К занятиям допускаются дети, не имеющие медицинских противопоказаний. Основанием для зачисления на обучение является заявление родителей (законных представителей несовершеннолетних) учащихся. Занятия проводятся с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей.

#### ***Наполняемость групп***

Количество учащихся в группах – не менее 15 человек.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Построение содержания Программы позволяет последовательно и с развивающимся усложнением представить учащимся различные виды научно-технических игрушек и вместе с тем систематизированно продемонстрировать детям основные физические

закономерности (от простых механизмов до электромагнитных устройств). Постепенно вводятся основные физические понятия.

Несмотря на кажущееся изобилие пособий в области занимательной науки, удовлетворительной классификации научных игрушек не существует. Очень часто информация в этой области носит хаотичный либо излишне утилитарный характер, поэтому автор для создания учебного плана Программы использовал логику школьных и вузовских курсов по физике (с небольшими включениями химико-биологического направления) и традиции авторитетных популяризаторов науки.

Основные источники для тематического планирования и содержательного наполнения программы:

- лекционные демонстрации по физике МИФИ и МГУ;
- патентная классификация игрушек;
- классификация мастер-классов старейшего в мире музея занимательной науки Эксплораториум (Сан-Франциско), программы и экспозиции аналогичных музеев в Санкт-Петербурге, Москве, Амстердаме, Мюнхене;
- подходы авторитетных популяризаторов науки (Перельман, Гупта, Театр занимательной науки и мн. др.);
- собственная книжно-журнальная и интернет-коллекция с анализом европейско-американских STEM-подходов, джугад- и экотрадиций Индии, Китая и Японии, мировой и отечественной народной игрушки;
- собственный опыт.

Содержание Программы основано на сложившейся классификации самодельных научных игрушек, включающей разделы школьного курса физики.



### **Формы проведения занятий**

Основными формами проведения занятий являются:

- игровое занятие (форма учебной деятельности в условных ситуациях, направленная на воссоздание и усвоение общественного опыта, фиксированного в социально

закрепленных способах осуществления предметных действий, в предметах науки и культуры),

-творческая мастерская (форма обучения, которая создает условия для подхода каждого участника к новому знанию и новому опыту путем самостоятельного или коллективного открытия),

-мастер-класс (интерактивное занятие, которое проводится педагогом или самими учащимися),

-научная ярмарка (учащиеся изготавливают и представляют собственные научные игрушки, заполняют формы для последующей публичной презентации или защиты проекта),

-соревнование (форма занятия, активизирующая и стимулирующая учебную деятельность путем сравнения и оценки ее результатов, обеспечивающая успех индивидуального и коллективного труда).

Применяемые формы занятий носят развивающий характер и направлены на формирование опыта учащихся, развитие их творческих навыков; стимулируют интерес детей к естественным наукам. Сочетание данных форм занятий обуславливает низкий порог вхождения, делает образовательный процесс доступным и понятным, создает положительный эмоциональный фон восприятия учебного материала, что поддерживает мотивированность учащихся.

#### ***Формы организации деятельности учащихся на занятиях***

В связи со спецификой теоретической и практической деятельности учащихся и преобладанием практических занятий используются следующие формы организации деятельности учащихся:

-фронтальная – взаимодействие педагога и всех учащихся осуществляется одновременно; применяется преимущественно при предъявлении учащимся новых игрушек-прототипов, обсуждении принципов их действия;

-групповая – организация взаимодействия педагога с учащимися, объединенными в малые группы, в т. ч. в пары; при этом группы могут выполнять как одинаковые, так и различные задания;

-индивидуальная – выполнение учащимися индивидуальных заданий и проектов; применяется преимущественно при выполнении итоговых работ, а также при подготовке к конкурсам и соревнованиям.

#### ***Материально-техническое обеспечение Программы***

##### Материалы и инструменты:

1. Наборы демонстрационных физических игрушек (лестница Якоба, шарикомобиль, балансиры, птица Хоттабыча, мираскоп, шагающие игрушки и др.).

2. Шаблоны (схемы) игрушек для бумажного конструирования.

3. Инструменты: ножницы для разных материалов, плоскогубцы, круглогубцы, отвертки, бокорезы, степлеры со скобками, канцелярские ножи, шило, наждачная бумага, дыроколы (пробойники).

##### Расходные материалы:

###### *1. Канцтовары*

Скрепки. Банковские резинки. Скотч канцелярский с диспенсерами. Скотч двусторонний. Скотч на бумажной основе (малярный, крепс) разной ширины. Фломастеры. Карандаши цветные. Карандаши простые. Точилки. Ластики. Пластилин.

Клей ПВА. Клей-карандаш. Блоки для клеевых пистолетов. Клей универсальный. Цветная бумага. Бумага для принтера. Бумага высокой плотности. Картон поделочный. Брэдс (канцелярские гвоздики). Мел. Маркеры цветные. Черные перманентные маркеры. Наклейки. Компакт-диски вторичного использования. Конверты для компакт-дисков. Силовые кнопки.

#### *2. Хозяйственные товары*

Картон упаковочный. Швейные нитки и иглы. Деревянные палочки. Синтетический шнур разной толщины. Прищепки. Губки хозяйственные. Фольга. Пищевая пленка. Пластиковые соломинки разных диаметров. Стаканы пластиковые. Стаканы картонные. Ложки пластиковые. Тарелки картонные и пластиковые. Палочки для мороженого. Пакеты с защелками. Поддоны пенопластовые и пластиковые. Салфетки хозяйственные и бумажные. Свечи. Разнообразные упаковочные материалы. Зубочистки, шпажки. Шпагат льняной. Перчатки хозяйственные. Кнопки и пуговицы. Сода, лимонная кислота, тетраборат натрия, крахмал, пищевые красители. Подносы.

#### *3. Строительные товары*

Строительные пластиковые уголки. Пенопласт. Энергофлексовые трубки (вспененный полиэтилен). Потолочная плитка. Пробка листовая. Зеркала акриловые. Алюминиевые заготовки вторичного использования. Проволока медная и алюминиевая. Винты с гайками в ассортименте. Саморезы. Хомуты пластиковые. Рейки. Перфорированные панели.

#### *4. Электротехнические товары*

Кабель многожильный. Батарейки 9В, 3В, 1,5В, моторчики, лампочки, светодиоды. Магниты. Макетные платы для беспаячных соединений. Алюминиевый скотч. Медный скотч. Изолента. Детали для монтажа элементарных схем. Карандаши с повышенным содержанием графита 8М или 9М.

#### *5. Спортивные товары.*

Авиационная и рыболовная резина. Шары для настольного тенниса. Шары металлические.

#### *6. Медицинские товары.*

Шпатели медицинские. Груши. Тара герметичная. Силиконовые трубочки. Перчатки медицинские.

#### *7. Декоративные товары и товары для творчества.*

Шары марблс. Шары воздушные. Бусинки. Термопластик твердеющий. Цветная пленка.

#### Конструкторы

1. Конструкторы механические: Engino серии «Физика», «Простые механизмы», Конструктор с шестернями, Металлический школьный, конструкторы Арнольда «Крутая механика» и «Крутая автомеханика».

2. Электронные конструкторы «Знаток», «Электроника» Qiddycome, «Микроник».

3. Электромеханические конструкторы.

4. Пневмогидравлический конструктор.

5. Фотохимический на солнечных батареях и электрохимический конструкторы.

#### **Кадровое обеспечение Программы**



- Для реализации Программы необходим педагог дополнительного образования, владеющий основами конструирования, инженерного мышления, умеющий объяснить практическое применение физических явлений.
- Педагог дополнительного образования должен иметь образование и особые условия допуска к работе в соответствии с Профессиональным стандартом «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- Педагог должен владеть практическими навыками выполнения трудовых функций:
- -организация деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы;
- -организация досуговой деятельности учащихся в процессе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы;
- -обеспечение взаимодействия с родителями (законными представителями) учащихся, осваивающих дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу, при решении задач обучения и воспитания;
- -педагогический контроль и оценка освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы;
- -разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

***Условия реализации программы в условиях вынужденного временного перехода в дистанционный режим.***

Согласно Положению ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт-Петербурга «Об использовании дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов при реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» по решению внепланового педагогического совета учреждения может быть принято решение о внеплановом временном переходе на дистанционный режим в связи с особыми обстоятельствами, например с эпидемиологической обстановкой.

В период подготовки к переходу на дистанционное обучение проводится мониторинг материально-технического и программного обеспечения учащихся и уровня их информационно-коммуникационной грамотности. Затем учащиеся (их родители или законные представители) извещаются о переходе на дистанционный режим обучения.

Если темы из календарно-тематического планирования адаптировать под дистанционный режим затруднительно, то составляется корректировка программы (в соответствии с Приложением 3 к Положению «Об использовании дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов...»), в которой при необходимости:

- указываются темы, которые добавляются в учебный план, или происходит перераспределение часов между разделами или темами,
- производится изменение содержания,
- корректируется календарно-тематическое планирование (например, на период дистанционного обучения переносятся темы, ориентированные на освоение теории),
- прописывается режим оказания педагогом консультационной помощи учащимся, при выполнении заданий,
- описывается характер дистанционного взаимодействия и конкретизируется необходимое материально-техническое и программное обеспечение, а также информационно-коммуникационные умения, необходимые для дистанционного взаимодействия.

Корректировка утверждается директором ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт-Петербурга и предлагается для ознакомления учащимся и их родителям (законным представителям), которые подтверждают свое согласие на занятие по скорректированной на время дистанционного режима программе.

Если темы, предусмотренные на этот период возможно реализовать дистанционно, лишь изменив форму предоставления заданий и формат взаимодействия, то корректировка не составляется, а темы Программы реализуются в дистанционном режиме с даты его введения.

При этом задания для выполнения учащимися предоставляются средствами группы Вконтакте не позднее времени и даты занятия по расписанию. Срок выполнения по умолчанию (если иное не оговорено в задании) устанавливается до времени и даты следующего ближайшего занятия. Консультативная поддержка учащимся (их родителей и законных представителей) оказывается через группу Вконтакте в день занятия по расписанию в течение 3 часов со времени начала занятия по расписанию.

Для выполнения заданий учащимся потребуется помощь родителей в предоставлении доступа к заданиям Вконтакте, для чего родители должны иметь аккаунт Вконтакте, состоять в группе и уметь пользоваться доступом. Наличие у родителей учащихся должного материально-технического и программного обеспечения и их умение этим пользоваться определяется в период подготовки к переходу на дистанционное обучение. Выполненные задания родители учащихся высылают в виде текстовых, аудио, видео и иных файлов (в соответствии с характером задания), направляемых через группу Вконтакте. Если некоторые учащиеся не имеют должного обеспечения и не владеют информационно-коммуникационными технологиями, то для них возможна выдача индивидуальных заданий иного характера.

Трудоемкость дистанционного задания в часах в этом случае приравнивается к количеству часов, отведенных на эту тему в календарно-тематическом планировании.

Если на период временного перехода на дистанционный режим приходится контрольные или итоговые занятия, то они проводятся также в дистанционном режиме.

## **Планируемые результаты освоения Программы**

По окончании курса обучения учащиеся получают следующие результаты:

### ***Личностные результаты:***

- разовьют научное любопытство и умение задавать вопросы, преодолевать трудности в познании нового;
- повысят уровень развития памяти, внимания, аналитического мышления;
- сформируют устойчивый интерес и стремление к продолжению обучения по программам технической направленности.

### ***Метапредметные результаты:***

- получат навыки самостоятельной работы с технической документацией (инструкции, схемы);
- обучатся безопасному использованию инструментов, применяемых при изготовлении технических моделей;
- приобретут навыки осуществления проектной и презентационной деятельности;
- научатся самостоятельно организовывать и контролировать свою деятельность;
- научатся продуктивно взаимодействовать в паре, в группе, в коллективе на основе взаимопонимания и взаимопомощи.

### ***Предметные результаты:***

- познакомятся с физическими явлениями, научатся их анализировать;
- овладеют физико-техническими понятиями (сила трения, равновесие, гироскоп, инерция,

рычаг, шарнир, давление, кулачковый механизм, закон Бернулли, эффект Магнуса и др.);  
 -научатся проектировать, конструировать и изготавливать динамические модели, действующие на основе физических законов, по прототипу, по схеме, по свободному описанию;  
 -научатся объяснять работу технических устройств на основе анализа действия физических законов.

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	0,5	1,5	Педагогическое наблюдение, практическая работа
2	Бумажно-грубочная инженерия	22	5,5	16,5	Соревнование-игра
3	Балансирующие игрушки	12	3	9	Соревнование-игра
4	Вращающиеся игрушки	8	2	6	Контрольное задание Соревнование-игра
5	Простые механизмы	12	3	9	Контрольные задания Презентация работ
6	Трансформеры, головоломки, игры	14	3,5	10,5	Контрольные задания Презентация работ
7	Акустические и оптические игрушки	10	2,5	7,5	Соревнование-игра
8	Пневматические и летающие игрушки	16	4	12	Соревнование-игра
9	Гидравлические и плавающие игрушки	6	1,5	4,5	Соревнование-игра
10	Электромагнитные игрушки	16	4	12	Соревнование-игра
11	Комплексные игрушки	24	6	18	Контрольные задания Соревнование-игра
12	Контрольные и итоговые занятия	2	0,5	1,5	Презентация работ и защита проектов
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для отслеживания результативности образовательной деятельности функционирует система контроля освоения учащимися Программы:

<i>Вид контроля</i>	<i>Формы</i>	<i>Срок контроля</i>
Входной	педагогическое наблюдение, практическая работа	сентябрь
Текущий	контрольное задание, соревнование-игра	в течение учебного года
Промежуточный	презентация работ	декабрь

Итоговый	презентация работ, защита проектов	апрель-май
----------	------------------------------------	------------

**Входной контроль** проводится в сентябре с целью выявления у учащихся начальных представлений в области физики, первоначальных навыков работы по образцу, умения использовать простые инструменты (ножницы, клеящий карандаш).

Формы:

- педагогическое наблюдение,
- выполнение каждым учащимся практической работы.

Входной контроль осуществляется по следующим параметрам:

- техника безопасности (навыки безопасного поведения, понимание инструкций по технике безопасности);
- мотивированность (комплексная реакция удивления, интереса, радости на предъявляемые в игровой форме необычные физические явления; умение слушать и задавать вопросы по существу; уровень научно-технической эрудиции и любопытства);
- зрелость (знание некоторых физических понятий: равновесие, трение, упругость; знание предназначения простых инструментов: ножниц, плоскогубцев, отверток, степлеров, шила, канцелярских ножей);
- умелость (элементарные ручные навыки (склеивание, вырезание, складывание листов бумаги), специальные навыки (завязывание узлов, надувание воздушных шаров, обведение шаблонов по контуру);
- практичность (умение различать расходные материалы по назначению и трудности обработки (бумага – картон – пластик, нить – проволока), глазомер и практическая сметливость при использовании расходных материалов, размещении рисунков, уборке рабочего места).

Результаты входного контроля фиксируются в Бланке входного контроля (Приложение 1) с использованием следующей шкалы:

Оценка параметров	Уровень по сумме баллов
Начальный уровень – 0 баллов	Высокий уровень: 9–10 баллов
Средний уровень – 1 балл	Средний уровень: 4–8 баллов
Высокий уровень – 2 балла	Допустимый уровень: 1–3 балла

**Текущий контроль** осуществляется на занятиях в течение всего учебного года для отслеживания уровня освоения учебного материала по разделам Программы.

Формы:

- соревнование-игра заключается в использовании естественной для детей склонности к соперничеству: на каждом занятии отмечаются не только лидеры, но и дети, достигшие локального успеха (сравнение с самим собой); фото- и видеосъемка удачных моментов («самая хорошая игрушка», «кому доверили сложный инструмент», «кто отлично помогает младшим» и т. п.);
- выполнение контрольных заданий для оценки практических навыков, механической понятливости, внимательности, креативности.

**Промежуточный контроль** осуществляется в конце первого учебного полугодия с целью выявления уровня освоения Программы учащимися и корректировки процесса обучения. Проводится в форме презентации работ, на которой учащиеся демонстрируют уровень овладения теоретическим и практическим программным материалом.

**Итоговый контроль** проводится по окончании обучения.

Процедура подведения итогов освоения программы представляет собой презентацию работ или защиту индивидуальных проектов (научную ярмарку). Для оценки степени достижения предметных результатов используются специальные формы (шаблоны-конструкторы), которые заполняются учащимся и анализируются педагогом в соответствии со следующими критериями:

-умение определить необходимые материалы и инструменты для выполнения модели;

-умение зарисовать или составить схему выполняемой модели;

-умение объяснить, как работает данная модель;

-умение объяснить область применения данной модели или принцип ее действия.

Для всех видов контроля разработаны контрольно-измерительные материалы и принципы балльной оценки выполнения заданий, представленные в Приложениях 2–11.

Предметные результаты и результаты участия учащихся в конкурсах и иных творческих мероприятиях фиксируются в «Индивидуальной карте достижений» (Приложение 12). Участие в конкурсных и творческих мероприятиях, призовые места, победы отмечаются в карте баллами (от 1 до 10) в зависимости от уровня мероприятия:

-на уровне учреждения – 1 балл;

-на уровне района – от 2 до 6 баллов;

-на уровне города – от 3 до 10 баллов.

При подведении итогов в целом подсчитывается сумма всех баллов и определяется рейтинг творческой активности каждого ребенка.

Оценка степени достижения метапредметных и личностных результатов осуществляется на основании педагогического наблюдения при выполнении учащимися практических заданий.

Результаты промежуточного и итогового контроля фиксируются в Карте педагогического мониторинга.

## ДЕСКРИПТОРЫ

Задача	Ожидаемый результат (оцениваемые параметры)/	Критерии	№ тема раздела/ учебног о занятия	Дескрип торы	Б а л л ы	Методы диагностики
<b>ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ</b>						
<b>1. Теоретическая подготовка</b>						
<p>Познакомить учащихся с рядом физических явлений в процессе испытания, анализа и создания научной игрушки.</p> <p>Научить объяснять действие устройств, в основе которых лежат физические явления.</p>	Знания по основным разделам учебно-тематического плана программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	6/32	<p>Знания</p> <p><i>Поверхностные 0-1</i> <i>Несистемные 2-3</i> <i>Полные, свободное владение 4-5</i></p>	2-4=Н 5-6=С 7-10=В	Приложение 3 (12.3)
Сформировать представление об основных физико-технических понятиях.	Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования терминов	6/32 11/63 5/26	<p>Владение</p> <p><i>Неуверенное 0-1</i> <i>Неполное 2-3</i> <i>Свободное 4-5</i></p>		Сумма баллов по заданиям Прил. 2 (12.2) 4 (12.4) 5 (12.5)
<b>2. Практическая подготовка</b>						
Сформировать навык безопасного применения инструментов,	Практические навыки и умения (по разделам учебно-	Соответствие программным требованиям	5/26	<p>Умелость:</p> <p><i>Самостоятельно и безопасно работает с основными</i></p>	2-4=Н 5-6=С 7-10=В	Приложение 7 (12.7)

необходимых для работы	тематического плана)			<i>инструментами – 1 со многими инструментами - 2</i>	
Способствовать овладению чтением технической документации (инструкции, схемы).	Владение спец. оборудованием	Отсутствие затруднений в использовании спец. оборудования	11/63	Чтение схем и понимание инструкций - Слабое 0-1 - Среднее 2 - Уверенное 3-4	Сумма баллов по заданиям Приложений 8 (12.8) 9 (12.9 )
Научить проектировать и изготавливать простые устройства, действующие на основе конкретных физических законов.	Творческие навыки	Креативность в выполнении практич. заданий	5/26 4/20 6/32	Креативность - Работает по образцу 0-2 - Ищет модификации 3-4 - Генерирует удачные идеи 5-6	Сумма баллов по заданиям Приложений 6 (12.6) 10 (12.10), умноженная на 0,3

### МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### 3. Общеучебные умения и навыки ребенка:

##### 3.1. Учебно-интеллектуальные умения:

Расширить научный кругозор	Умение мобилизовать и применять весь научно-технический опыт и базовые знания на занятиях	Наличие научного кругозора, интерес к энциклопедиям, научно-популярным ТВ передачам, мультфильмам, интернет-роликам, семейного посещения научно-технических выставок, музеев, мастер-классов, совместного семейного творчества, интереса семьи к занятиям в кружке, поддержки ребенка в научно-техническом творчестве, знание иностранных слов, словарный и терминологический запас, опыт	1-12	Знания и опыт скудны, пассивны, не применяются в практической деятельности 2-4  требуется много наводящих вопросов, подсказок, помощи 5-6  мобилизует и применять весь научно-технический	2-4=Н 5-6=С 7-10=В	Наблюд.
----------------------------	---	---	------	---	--------------------------	---------

		занятий в кружках смежной тематики, интерес к самоделкам, к опытам		опыт и базовые знания 7-10		
--	--	--	--	-------------------------------	--	--



<b>3.2. Учебно-коммуникативные умения:</b>						
Развить память, внимание, аналитическое мышление.	Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	1-12	Понятливость - Низкая 0 - Средняя 1 - Высокая 2	2-4=Н 5-6=С 7-10=В	Наблюд.
Сформировать навыки проектной презентационной деятельности.	Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации	2-12	Выступает - Неохотно, с тревогой 0-2 - Свободно 3-4 - Уверенно, с удовольствием 5-6		Сумма баллов Приложений 11 (12.11) 12 (12.12), умноженная на 0,3
Развить интеллектуальные и творческие способности учащихся.	Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	1-12	Дискутирует - Молчит или спорит не слушая - 0 - Спокойно и заинтересованно =1 - Рассуждает разумно, прислушиваясь, не боится ошибаться - 2		Наблюд.
<b>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</b>						
	Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	1-12	Самостоятельность - Низкая 0-1 - Подражает детям 2-3 - Самостоятелен,	2-4=Н 5-6=С 7-10=В	Наблюд.

				<i>инициативен 4</i>	
	Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	1-12	Безопасность - Неусидчив, неловок, нельзя доверить серьезные инструменты 0 - На рабочем месте правила соблюдает, в паузах может вести себя небезопасно 1 - Адекватен 2	Наблюд.
	Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	1-12	Отношение к работе - Не старается, не бережет свой труд 0-1 - Добивается минимально работоспособного продукта 2-3 - Заботится о работоспособности и эстетичности игрушки 4	Наблюд.

<b>ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ</b>						
<b>4.1. Организационно-волевые качества</b>						
Воспитать терпение, способность преодолевать трудности.	Терпение	Способность переносить (выдерживать) известные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности.	1-12	Нетерпелив, быстро сдаётся, просит помощи 0-2 Доводит дело до конца, но в случае неудачи теряет интерес 3-4  Способен переделывать, исправлять ошибки, не забывает дома завершить дело 5	2-4=Н 5-6=С 7-10=В	Наблюд.
Задача не ставится, приоритет в поддержании мотивации	Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям.	-	-		-
Формировать способность к самоорганизации и самоконтролю деятельности.	Самоконтроль	Умение контролировать свои поступки (приводить к должному свои действия).	1-12	Самоконтроль - Забывчив, необязателен, конфликтен 0-2 - Рассеян, доброжелателен 3-4 - Ответственен за себя и		Наблюд.

				других, нормативен 5		
<b>4.2. Ориентационные качества</b>						
	Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям.	1-12	- самооценка неадекватна 0 - самооценка адекватна 1		Наблюд.
Формировать устойчивый интерес к занятиям технического направления	Интерес к занятиям в детском объединении	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы	1-12	- Интерес сиюминутный 0-1 - Ребенок любознателен, адекватно воспринимает отдельные неудачи 2-3 - Ребенок очень мотивирован, успешен, получает удовольствие от новых знаний и умений 4-9	2-4=Н 5-6=С 7-10=В	Наблюд.
<b>4.3. Поведенческие качества</b>						
Повысить коммуникативную культуру учащихся, культуру общения,	Конфликтность (отношение ребенка к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	Способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	1-12	- Отстранен или примыкает к большинству		Наблюд.

<p>взаимопонимания, взаимопомощи</p>				<p>0-2 - Лидер, болеет за справедливость, часто демонстративен 3-5 - Может уступить, умеет пошутить и разрядить обстановку 6-9</p>	<p>2-4=Н 5-6=С 7-10=В</p>	
	<p>Тип сотрудничества (отношение ребенка к общим делам детского объединения)</p>	<p>Умение воспринимать общие дела, как свои собственные</p>	<p>1-12</p>	<p>- Равнодушен 0 - Способен болеть за общее дело 1</p>		<p>Наблюд.</p>

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### Методы и приемы обучения

группа методов	методы	приемы
Методы, в основе которых лежит способ организации занятия	словесный	устное изложение, беседа
	наглядный	работа по образцу, освоение возможностей модели игрушки в игре
	практический	практические работы
Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей	объяснительно-иллюстративный	демонстрация работающей модели, выявление ключевых узлов, которые необходимо воспроизвести в самоделке
	репродуктивный	учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности
	частично-поисковый	выбор оптимального варианта конструкции
Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся	фронтальный	одновременная работа со всеми учащимися
	групповой	организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)
	индивидуальный	индивидуальное выполнение заданий, решение проблем

### Современные педагогические технологии

Игровые технологии обладают средствами, активизирующими и интенсифицирующими деятельность учащихся. В их основу положена педагогическая игра как основной вид деятельности, направленный на усвоение общественного опыта. На занятиях по Программе они применяются преимущественно на этапах закрепления знаний, умений и навыков, а также при проведении занятий, завершающих освоение разделов.

Диалоговые технологии. Весь образовательный процесс построен на основе коммуникативной среды, в рамках которой реализуется взаимодействие педагог – учащийся, учащийся – учащийся. В процессе диалогического общения на занятии учащиеся ищут различные способы для выражения своих мыслей, для принятия личностью нового опыта. Примером реализации такой технологии являются задания «объясни соседу», которые достигают высшего развития в мультидиалоговых вариантах при проведении ребенком мастер-класса.

Технология проблемного обучения. Организация занятий предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками; образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров. Программа предполагает не предъявление учащемуся готовых шаблонов моделей и некоторой системы знаний, а освоение ребенком способов деятельности и новых знаний в процессе создания собственных моделей, адекватных представленному прототипу.

STEM-технология. Главное место в STEM (аббревиатура от Science – естественные науки, Technology – технологии, Engineering – инжиниринг, проектирование, дизайн, Mathematics – математика) отводится практике, соединяющей разрозненные естественно-научные знания в единое целое. STEM-образование – объединение наук, направленное на

развитие новых технологий, на инновационное мышление, на обеспечение потребности в хорошо подготовленных инженерных кадрах.

В настоящей Программе «Научная игрушка», предназначенной для детей 7–9 лет, акцентируются следующие компоненты STEM-подхода в образовании.

STEM-технология: наблюдение необычного естественнонаучного явления сопровождается тем, что ребенок строит объяснения (наука) и проектирует решения (инжиниринг) при создании (воссоздании) моделей. Таким образом, занятие не исчерпывается созерцанием «чуда», что зачастую составляет содержание развлекательных научно-популярных программ, но и включает воссоздание «чуда» своими руками.

Отличительной особенностью настоящей Программы является то, что игрушка является и научно-инженерной моделью, и конечным продуктом, представляющим собственную ценность (завершенный цикл производства), что существенно повышает мотивацию. STEM-технология стимулирует научное любопытство, умение задавать вопросы по существу, критическое мышление, командный стиль работы. Критическое мышление у некоторых детей проявляется очень быстро; типичным вопросом становится следующий: «И что же в этой игрушке научного?» Действительно, часть игрушек вполне обычны – модели транспорта, музыкальные игрушки и т. п., но они необходимы для получения базисных знаний и отработки навыков, что объясняется детям. В то же время практически на каждом занятии дети получают стимул к изобретательству в неявной форме. Например, прототип, изготовленный педагогом, представляется как несовершенный, демонстрируются его слабые места, которые детям предлагается улучшить. Минимально оригинальные детские решения всячески поощряются, причем полезные догадки действительно тут же внедряются. Командная работа в этом возрасте строится чаще всего в парах и начинается с обязательной взаимопомощи.

Далее проводятся микро-мастер-классы, которые готовят дети, что формирует почву для совместного конструирования. Проектный метод в этом возрасте не является базисным и применяется в усеченном виде.

#### ***Дидактические средства***

Модели, имитирующие изучаемые или исследуемые объекты, процессы или явления:

- демоигрушки (шагающие игрушки, балансиры, волчки, пневматические игрушки),
- образцы устройств (трубка Фуко, гравитационный двигатель, воздушная ракета, кипятильник Франклина),
- работы учащихся (рычажно-шарнирные игрушки, маятник Максвелла, йо-йо, спектроскоп, самодельные конструкторы, тауматропы).

#### ***Дидактические пособия:***

- демонстрационные схемы и инструкции к конструкторам;
- шаблоны бумажных игрушек: всплывающие открытки, подвижные игрушки с гибкими шарнирами, основы для слайдеров, климберов, балансиров, рычажно-шарнирных и оптических игрушек;
- формы-конструкторы для презентации работ и защиты проектов на научных ярмарках, а также этапах промежуточного и итогового контроля.

Электронные образовательные ресурсы: ролики с демонстрацией работы научных игрушек и способов их изготовления в мобильном приложении TrashToys и на канале DIY

Science Toys на Youtube.com, а также собственные ролики и учебные онлайн-игры в группе «Научная игрушка» [https://vk.com/kids\\_kits](https://vk.com/kids_kits).

#### **Информационные источники**

##### **Для педагога:**

1. Альтов Г. Творчество как точная наука: теория решения изобретательских задач [Текст] / Генрих Альтшуллер. – Петрозаводск: Скандинавия, 2004. – 203 с.
2. Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р [Электронный ресурс] / 2014. – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/ipA1NW42XOA.pdf>
3. Развитие технических способностей учащихся в системе дополнительного образования детей: Учебно-методический комплект для курсов повышения квалификации руководящих и педагогических работников организаций дополнительного образования детей [Электронный ресурс] / 2014. – Режим доступа: <http://docplayer.ru/35121193-Razvitie-tehnicheskikh-sposobnostey-uchashchih-sya-v-sisteme-dopolnitelnogo-obrazovaniya-detey.html>
4. STEM и новые стандарты среднего естественно-научного образования [Электронный ресурс] / 2015. – Режим доступа: <http://www.schoolnano.ru/files/STEM.pdf>

##### **Для учащихся:**

5. Арнольд Н. Крутая механика для любознательных [Текст] / Ник Арнольд. – М.: Лабиринт, 2014. – 22 с.
6. Перельман Я. Что? Зачем? Почему? Занимательная физика, механика, астрономия, математика, природа [Текст] / Яков Перельман. – М.: АСТ, 2015. – 240 с.
7. Даль Э. Электроника для детей [Текст] / Эйвинд Даль. – М.: Манн Иванов и Фербер, 2017. – 288 с.

##### **Для родителей:**

8. Вордерман К. Как объяснить ребенку науку. Иллюстрированный справочник для родителей по биологии, химии и физике [Текст] / Кэрол Вордерман. – М.: Манн Иванов и Фербер, 2016. – 256 с.
9. Ревич Ю. Азбука электроники [Текст] / Юрий Ревич. – М.: АСТ, 2017. – 224 с.

##### **Интернет-источники:**

10. Игрушки из чего угодно: мастерская изобретателя обучающих игрушек и популяризатора науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.arvindguptatoys.com/>
11. Энциклопедия мастерства: проект для детей и родителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://igrushka.kz/>
12. Интерактивный научный музей «Эксплораториум» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.exploratorium.edu/>
13. Классная физика всегда рядом: физические игрушки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://class-fizika.ru/>
14. Учи физику: опыты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uchifiziku.ru/>
15. Театр занимательной науки: видеокolleкция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.t-z-n.ru>



**Бланк входного контроля**

Объединение «Научная игрушка», группа № \_\_\_\_\_, год обучения \_\_\_\_\_.

Ф.И.О. учащегося \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

№	Вопросы / задания	Оценки		
		баллы	сумма по разделу	примечания
1	Техника безопасности	0**-2		
2	Мотивированность *	0-2		
3	Зрелость	0-2		
4	Умелость	0-2		
5	Практичность	0-2		
	Итого	1-10		

\* В том числе реакция на необычные физические явления в виде игрушек-балансиров, волчка Томсона, лестницы Якоба.

Критерии оценки: количество баллов определяет педагог.

Высокий уровень: 9-10 баллов.

Средний уровень: 4-8 баллов.

Допустимый (низкий) уровень обучения: 1-3 балла (минимальный уровень – выполнение правил техники безопасности на 1 балл).

Вывод: \_\_\_\_\_

Требуют особого педагогического внимания:

- учащиеся с результатом менее 4 баллов;

- учащиеся с результатом более 8 баллов.

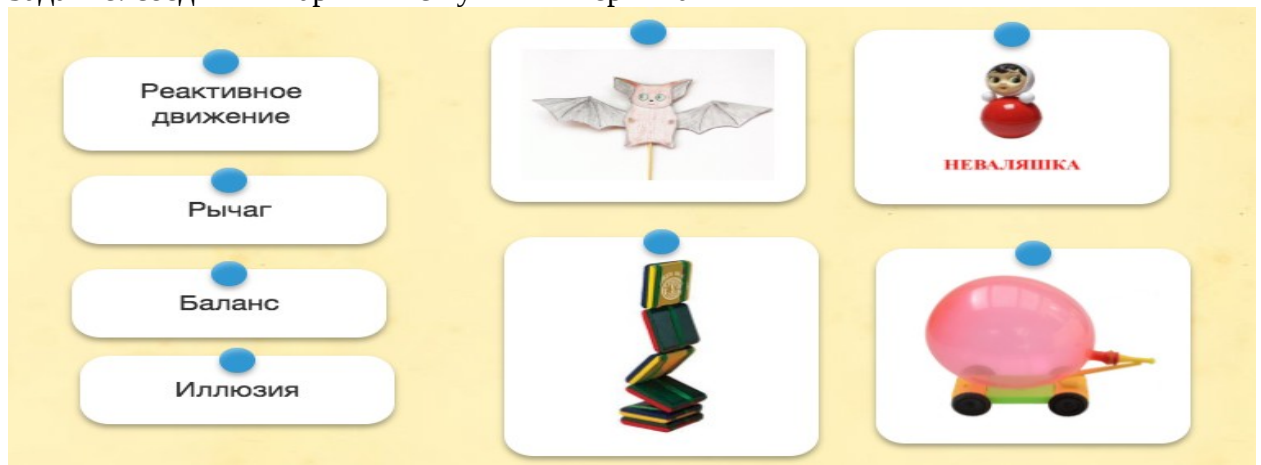
## Варианты контрольных заданий для проведения текущего контроля

Приложение 2

### **Игра «Научно-технические понятия в игрушках»** (раздел программы «Трансформеры, головоломки, игры»)

Настольный, наглядный или онлайн-вариант по адресу <https://learningapps.org/watch?v=prk14ardc17>

Задание: соединить картинки с нужными терминами



Баллы (0–1): 1 (4 правильных ответа: реактивное движение – шарикомобиль, рычаг – дергунчик летучая мышь, баланс – неваляшка, иллюзия – лестница Якоба), 0 (менее 4 правильных ответов).

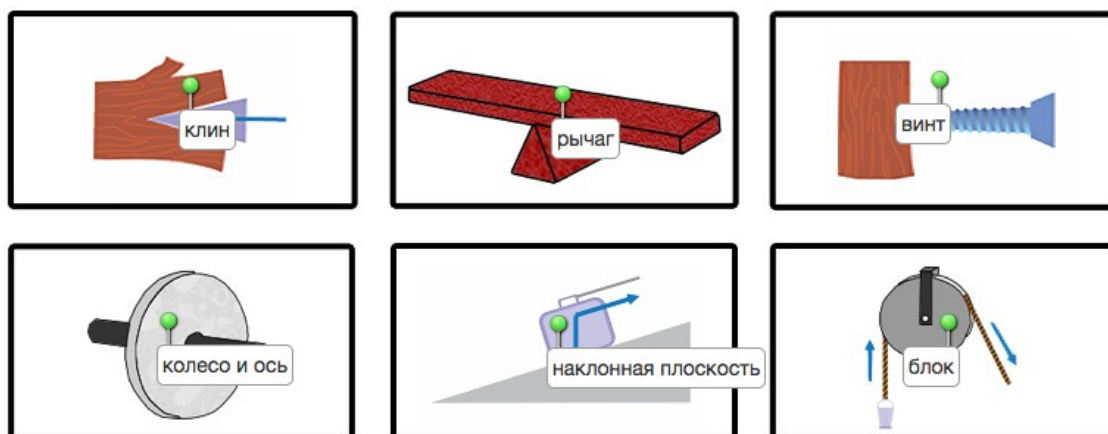
Приложение 3

### **Игра-викторина «Назови простые механизмы»** (раздел Программы «Простые механизмы»)

Настольный или онлайн-вариант по адресу <https://learningapps.org/watch?v=pd36nyjq217>

Побеждает (оценивается выше) тот, кто быстрее и точнее соберет пары изображений и наименований. Учащимся даются отдельно изображения и их наименования.

Правильный ответ



Баллы (0–2): 2 (6 правильных ответов), 1 (4–5 правильных ответов), 0 (менее 4 правильных ответов).

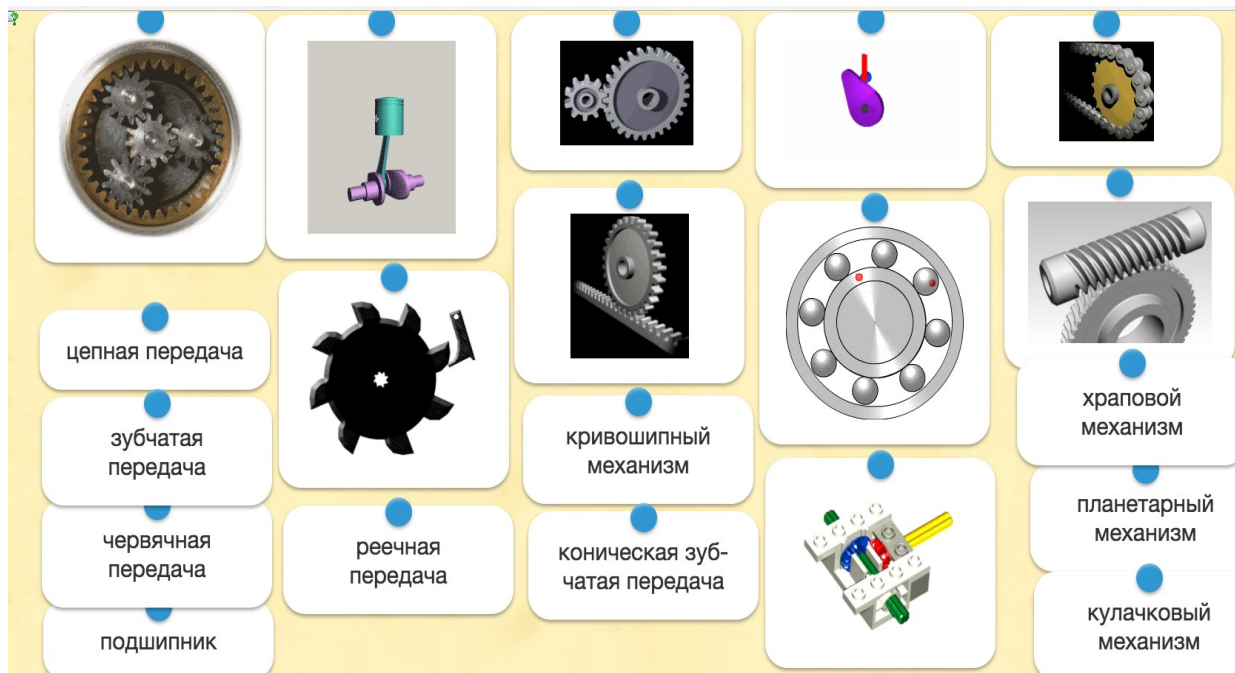
#### Приложение 4

### Игра-викторина «Назови сложные механизмы»

(раздел Программы «Комплексные игрушки»)

Настольный или онлайн-вариант по адресу <https://learningapps.org/watch?v=p2epo6dvn17>

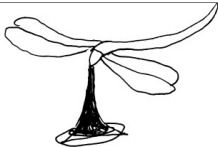
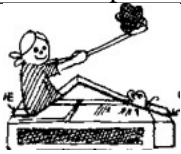
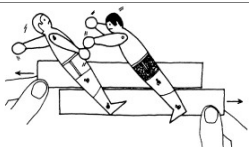
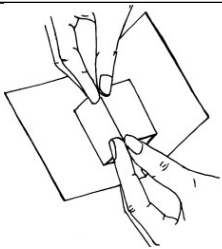
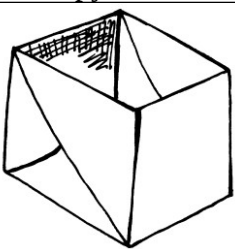

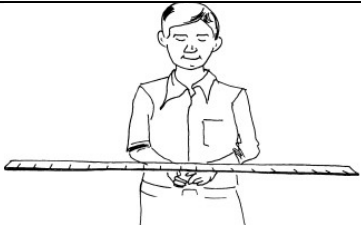

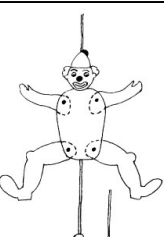
Побеждает (оценивается выше) тот, кто быстрее и точнее соберет пары изображений и наименований.

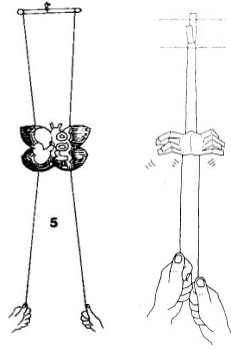
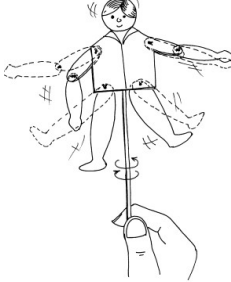
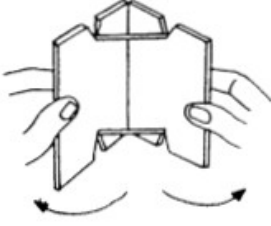
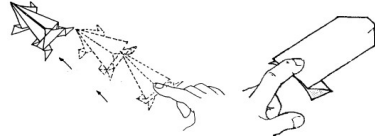
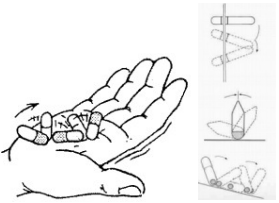

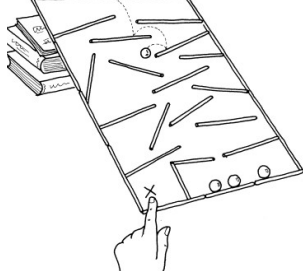

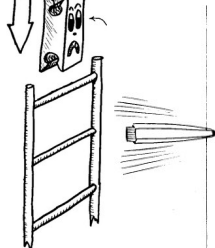

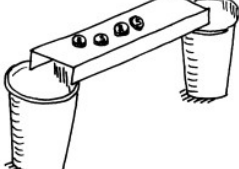

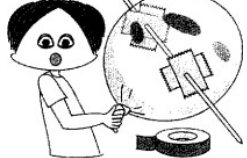




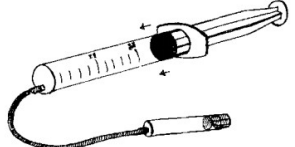


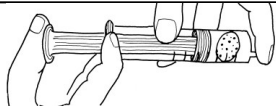
Баллы (0–2): 2 (9–10 правильных ответов), 1 (5–8 правильных ответов), 0 (менее 5 правильных ответов).

**Стимульный материал для контрольных заданий  
и настольной игры «Научно-техническое лото»**  
(применяется для оценки сохранности знаний,  
раздел Программы «Комплексные игрушки»)

Пронумерованные изображения и наименования игрушек, моделей и процедур,  
используемых в контрольных заданиях

 <p>1. Балансир</p>	 <p>2. Рычажно-шарнирная игрушка</p>	 <p>3. Рычажно-шарнирная игрушка</p>
 <p>4. Всплывающая открытка</p>	 <p>5. Коробочка</p>	 <p>6. Автораскраска</p>
 <p>7. Автобалансир</p>	 <p>8. Балансир</p>	 <p>9. Рычажно-шарнирная игрушка</p>

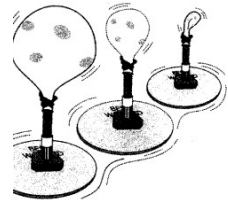
 <p>10. Климбер</p>	 <p>11. Твистер</p>	 <p>12. Упругая хлопушка</p>
 <p>13. Лягушка</p>	 <p>14. Тумблеры и неваляшки</p>	 <p>15. Симметричное вырезание</p>
 <p>16. Марбл-треки</p>	 <p>17. Лестница Якоба</p>	 <p>18. Тумблеры</p>
 <p>19. Конструктор</p>	 <p>20. Мост</p>	 <p>21. Вертолеты</p>
 <p>22. Упругие оболочки</p>	 <p>23. Закон Бернулли</p>	 <p>24. Закон Бернулли и эффект Магнуса</p>
 <p>25. Давление</p>	 <p>26. Присоски</p>	 <p>27. Пневматика</p>



28. Давление



29. Реактивное движение



30. Воздушная подушка



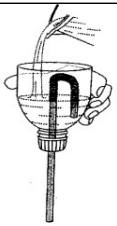
31. Реактивное вращение



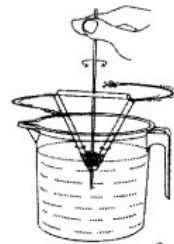
32. Сегнерово колесо



33. Картезианский водолаз



34. Сифон



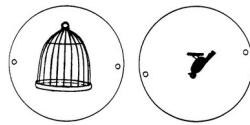
35. Насос



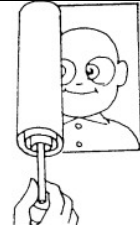
36. Звук



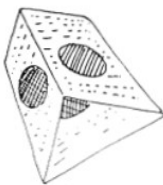
37. Звук



38. Тауматроп



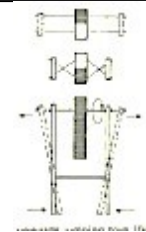
39. Анимация



40. Цветные фильтры



41. Перископ



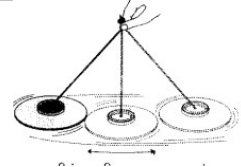
42. Шарнирный акробат



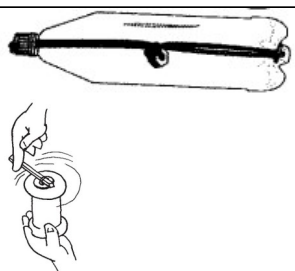
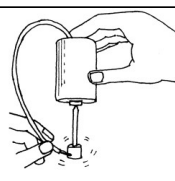
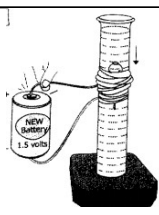
43. Кривошипный механизм



44. Понимание гравитации



45. Гироскоп

 <p>46. Резиномоторы</p>	 <p>47. Электромотор</p>	 <p>48. Электромагнитная индукция</p>
---	---	--

**Алгоритм применения стимульного материала в контрольных заданиях  
и настольной игре «Научно-техническое лото»**

Стимульный материал представляет собой набор пронумерованных изображений и наименований игрушек, моделей и процедур. Стимульный материал (без подписей) используется для повторения пройденного материала (объяснить, как работает изображенная на карточке игрушка: 1–20 в первом полугодии и 21–48 – во втором полугодии), а также в виде карточек лото (домино), которые дети в групповой игре с участием педагога соединяют в смысловые цепочки (дергунчик и боксеры могут быть связаны термином «шарнир» – это элементарная ассоциация, воздушный шар и прыгающая лягушка могут быть объединены понятием «сила упругости» – это более сложная связь; выигрывает ребенок, наиболее свободно и полно владеющий материалом.

**Правила оценки**

Список 1 – игрушки и номера верных понятий из списка 2, которые <b>НАИЛУЧШИМ ОБРАЗОМ</b> объясняют работу игрушки – в порядке значимости	Список 2 – физические понятия и номера верных игрушек из списка 1, в которых <b>НАИБОЛЕЕ ЗАМЕТНО</b> проявляется понятие – в порядке значимости)
1. Альпинисты 1–6 2. Неваляшки 4 2 5 3. Волчки 4 6 1 2 15 4. Рычажно-шарнирные игрушки 7 8 3 5 3 2 1 5. Лестница Якоба 9 13 4 2 5 6. Шарикомобиль 10 11 15 6 7. Картезианский водолаз 11 2 3 4 8. Телефон 12 1 3 9. Калейдоскоп 13 9 10. Электромагнитный кран 14 15 7 8 11. Карусель 15 1 2	12. Сила трения 1 3 11 4 6 13. Сила тяжести 1 2 4 5 7 10 11 14. Сила упругости 1 6 7 4 15. Равновесие (баланс) 2 1 3 4 5 11 16. Центр тяжести 2 1 3 4 17. Инерция 3 5 11 18. Шарнир 4 10 19. Рычаг 4 10 20. Иллюзия 5 3 9 21. Реактивное движение 6 22. Давление 7 6 23. Звук 8 24. Цвет и свет 9 25. Электричество и магнетизм 10 26. Двигатель, энергия 11 10 6 3

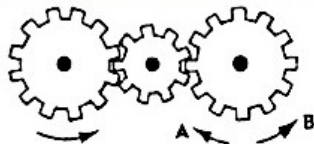
Баллы (0–5):

5 (> 90 % значимых ассоциаций); 4 (> 75%), 3 (> 50%), 2 (> 25%), 1 (> 0%), 0 (0 %).

**Избранные задания для оценки механической понятливости,  
внимательности, креативности**  
(раздел Программы «Трансформеры, головоломки, игры»)

**Выбор верного ответа**

Куда повернется правая шестерня?

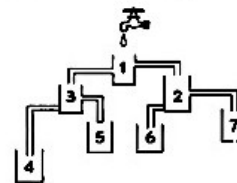
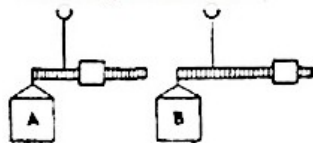


В каком направлении будет вращаться вертушка, приспособленная для полива, если в нее пустить воду под напором?



Какой стакан  
наполнится первым?

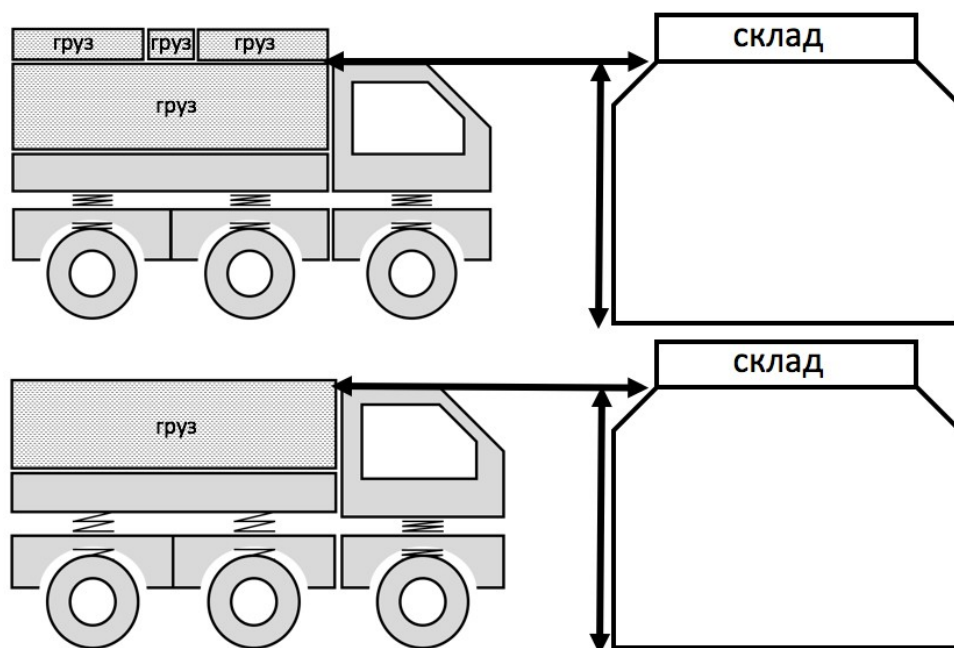
Какой груз тяжелее?



Баллы (0–4): по одному баллу за каждый правильный ответ (B, B, B, 3).

**Изобретательская задача**  
(раздел Программы «Простые механизмы»)





Грузовик не может заехать на склад, потому что не проходит по высоте ворот. Сняли часть груза, но из-за этого облегчения амортизаторы (пружины) распрямились, оставшийся груз приподнялся, и грузовик опять не смог въехать в ворота. По высоте не хватает всего 3 сантиметра! Что делать? Мимо проезжал на велосипеде семилетний мальчик и сразу же нашел решение! Какое?

Баллы (0–3): 3 (предложил сдуть шины), 0 (не решил задачу).

### **Головоломка**

(раздел Программы «Вращающиеся игрушки»)



Головоломка сделана из двух обрезанных и склеенных скотчем пластиковых бутылок. Внутри помещены два шарика. Нужно, чтобы шарики оказались в разных пробках одновременно. Ломать и открывать емкость нельзя.

Баллы (0–3): 3 (решил головоломку с помощью центробежной силы), 0 (не решил).

### **Задача на креативность «Нарисуй картинку»**

(раздел Программы «Трансформеры, головоломки, игры»)



Приложив овал из цветной бумаги к листу чистой бумаги, ребенок должен нарисовать законченную картинку, включающую в себя исходный элемент, и дать ей название.

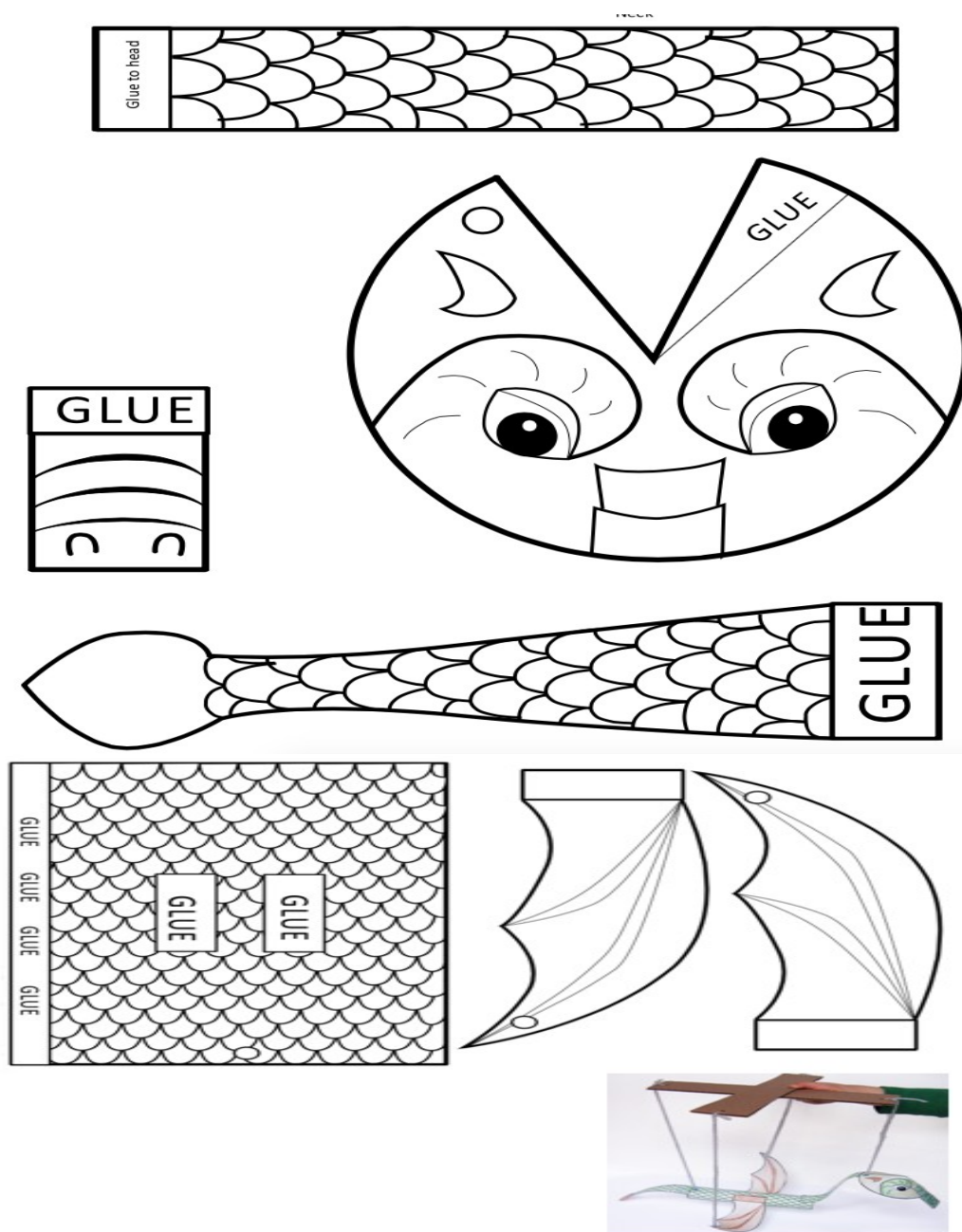
Инструкция: «Постарайся нарисовать что-нибудь особенное, не как у всех».

Баллы (0–2): 2 (уникальный ответ), 1 (оригинальный ответ), 0 (ответ с низкой оригинальностью: рыба, туча, облако, цветок, яйцо, звери (целиком, туловище, морда), озеро, лицо или фигура человека).

Приложение 7

***Шаблон со схемой и наглядной инструкцией по изготовлению  
контрольной игрушки (марионетки)  
для оценки практических навыков  
(раздел программы «Простые механизмы»)***

Учащийся получает шаблон со схемой и наглядной инструкцией по изготовлению контрольной игрушки (марионетки) для оценки практических навыков. Задание: собери игрушку.

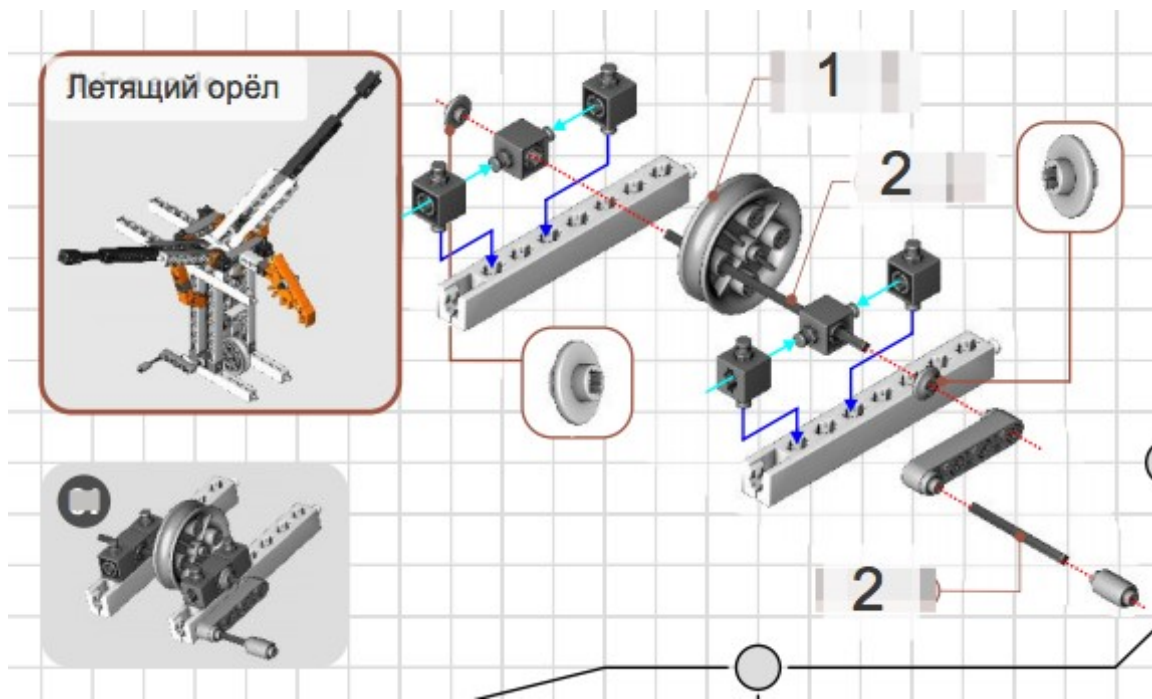


Баллы (0–2): 2 (самостоятельное понимание схемы, аккуратное вырезание, складывание и склеивание шаблона), 1 (требуется небольшая помощь или подсказка), 0 (требуется существенная помощь).

Приложение 8

**Контрольное задание**  
(раздел Программы «Комплексные игрушки»)

По фрагменту схемы из механического конструктора учащийся должен объяснить порядок действий, назначение узла, а также назвать детали 1 и 2.

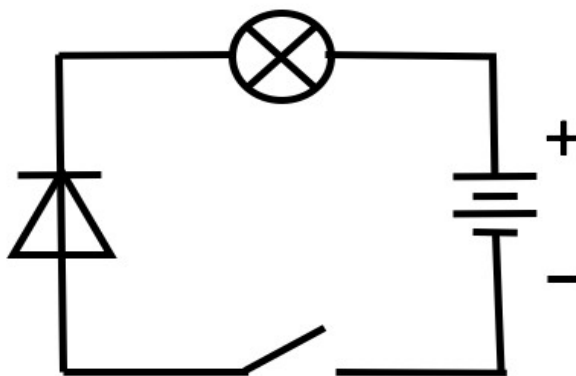


Баллы (0–2): 2 (блок, надетый на ось эксцентрично, играет роль кулачка и преобразует вращательное движение в поступательное), 1 (использованы термины «блок» и «ось», назначение кулачкового механизма объяснено), 0 (использованы слова «колесо» и «палочка», назначение механизма не объяснено).

Приложение 9

**Контрольное задание «Электрическая цепь»**  
(раздел Программы «Электромагнитные игрушки»)

Назвать элементы схемы. Что произойдет, если замкнуть электрическую цепь?



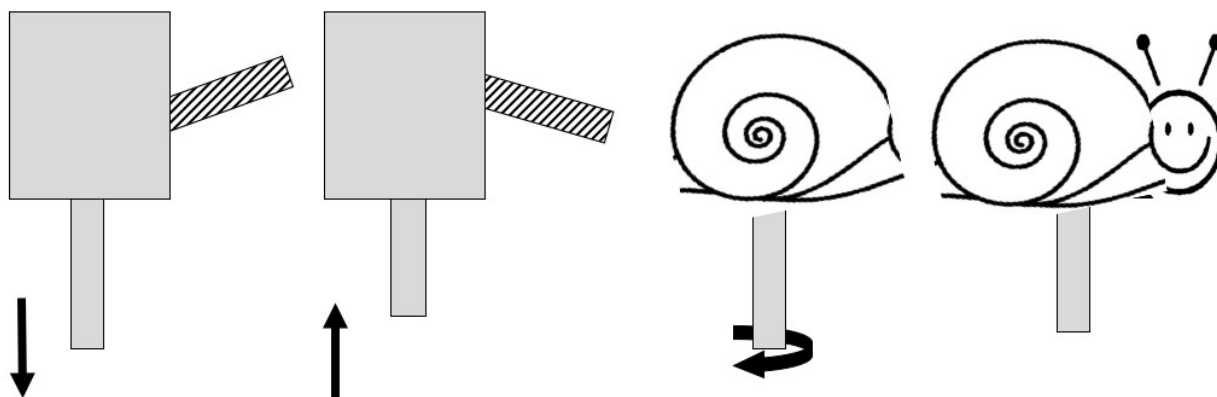
Баллы (0–2): 2 (полный ответ: при замыкании ключа цепь не замкнется, поскольку ток с условным направлением от плюса к минусу источника питания не будет проведен светодиодом; ни лампа, ни светодиод не загорится), 1 (названы элементы схемы), 0 (ответа нет).

Приложение 10

**Контрольное задание**  
**Моделирование: замена «черного ящика» «белым ящиком»**

(раздел Программы «Трансформеры, головоломки, игры»)

Догодайся, как устроены игрушки Шлагбаум и Улитка, воспроизведи скрытые механизмы и/или предложи свое решение).



Баллы (0–8, а именно 0–4 за каждую игрушку): 4 (предложены оригинальные решения), 3 (воспроизведены рычажно-шарнирный и телескопический механизмы), 2 (воспроизведен один из механизмов), 1 (предложена часть решения), 0 (решения нет).

сильные учащиеся могут заполнить практически все ячейки сами)

### Презентация

Цель <b>Понять, как работает электромагнит и сделать его по устному описанию</b>	Название <b>ЭЛЕКТРОМАГНИТ</b>	Как работает <b>Железо намагничивается, если вокруг него бежит ток.</b>
	Кто сделал	
Что нужно (Из чего сделано)  _____ _____ _____ _____	Результаты (нарисовать)	Где применяется <b>1. Перенос железных грузов. 2. Сортировка мусора.</b>

Руководитель: Т.И. Невидимова

кружок «Научная игрушка», центр «Старт+» Невского района Санкт-Петербурга

Презентация

### Проект

Цель <b>Исследовать силу электромагнитов определить лучший и сделать с ним кран</b>  (по инструкции или самостоятельно)	Название <b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КРАН</b>	Как работает <b>Каждый виток как магнетик. Чем больше витков, тем сильнее магнит.  Но если слишком много проволоки, силы батарейки может не хватить.</b>
	Кто сделал	
Что нужно (Ход исследования) <b>1. Взять шурупы разной толщины и длины 2. Обмотать их проволокой 3. Присоединять к батарейке и считать, сколько скрепок поднимет каждый магнит. Зарисовать 4. Выбрать самый сильный магнит и закрепить на кране из пеноплекса и зубочисток. Зарисовать</b>	Результаты (нарисовать)	Выводы <b>Сильнее длинный магнит номер __ с плотной обмоткой, он подходит для крана лучше.</b>

Руководитель: Т.И. Невидимова

кружок «Научная игрушка», центр «Старт+» Невского района Санкт-Петербурга

Проект

Баллы за презентацию (0–8) складываются из оценки формы (0–2) и выступления (0–6).

Форма: 0 – не заполнена, 1 – заполнены ячейки «Из чего сделано», сделан рисунок, 2 – частично заполнены остальные ячейки – «Как работает» и «Где применяется»).

Выступление: 0–1: минимальный уровень (ребенок не владеет навыками объяснения, отказался выступать); 2–3: средний уровень (ребенок уверенно объясняет принцип действия изделия, пользуясь бытовой лексикой); 4–6: максимальный уровень (ребенок уверенно объясняет принцип действия изделия, пользуясь научно-технической терминологией, отвечает на вопросы, успешен на публичных мероприятиях).

Баллы за проект (0–10) складываются из оценки формы (0–3) и выступления (0–7).

Форма: 0 – не заполнена, 1 (заполнены ячейки «Ход исследования», сделан рисунок), 2–3 (описано, как работает, сделаны выводы)

Выступление: 0–1: минимальный уровень (ребенок не владеет навыками объяснения, отказался выступать); 2–3: средний уровень (ребенок уверенно объясняет принцип действия изделия, пользуясь бытовой лексикой); 4–7: максимальный уровень (ребенок уверенно объясняет принцип действия изделия, пользуясь научно-технической терминологией, отвечает на вопросы, успешен на публичных мероприятиях).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Научная игрушка»

Фамилия, имя учащегося \_\_\_\_\_

№	Оценочные материалы и баллы	Виды контроля			
		Входной контроль	Текущий контроль	Промежуточный контроль	Итоговый контроль
1	Входная диагностика (1–10)				
2	Игра «Научно-технические понятия в игрушках» (0–1)				
3	Игра «Научно-техническое лото» (0–5)				
4	Игра-викторина «Назови простые механизмы» (0–2)				
5	Игра-викторина «Назови сложные механизмы» (0–2)				
6	Задания для оценки механической. понятливости, внимательности, креативности (0–12)				
7	Контр. игрушка для оценки практических навыков (0–2)				
8	Фрагмент схемы из механического конструктора (0–2)				
9	Электрическая цепь (0–2)				
10	Моделирование (0–8)				
11	Презентация работ (0–8) и защита проектов (0–10)				
12	Конкурсы* (0–10)				
	Сумма				

\*Баллы за конкурсную активность: нет участия – 0 баллов, участие в конкурсе на уровне учреждения – 1 балл, сертификат районного конкурса – 2 балла, сертификат городского конкурса – 3 балла, диплом районного конкурса – 3–5 баллов, победа в районном конкурсе – 6 баллов, диплом городского конкурса – 7–9 баллов, победа в городском конкурсе – 10 баллов.

**Баллы проставляются в окрашенных ячейках.**

**Критерии оценки:**

Уровень достижений	Вид контроля (возможный интервал в баллах)		
	Входной (1-10)	Промежуточный (0-37)	Итоговый (1-74)
низкий	1-3	0-10	1-20
средний	4-8	11-20	21-40
высокий	9-10	21-37	41-74