

УПРАВЛЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ
ГОРОД-КУРОРТ СОЧИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ ГОРОДА СОЧИ

Принята на заседании
педагогического/методического совета
от «16» мая 2022 г.
Протокол №_5_

Утверждаю
Директор МБУ ДО СЮТ
/Е. А. Полуян/
Приказ №_28_ от «16» мая 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«МИКРОЭЛЕКТРОНИКА»**

Уровень программы: разноуровневая
Срок реализации программы: 3 года (360 ч.)
Возрастная категория: от 11 до 14 лет
Вид программы: модифицированная
Форма обучения: очная, дистанционная
Программа реализуется на бюджетной основе
ID- номер программы в Навигаторе: 35216

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Кивелев Антон Сергеевич

г. Сочи
2022

Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты».

Пояснительная записка

Современному человеку очень часто приходится сталкиваться с различными электронными устройствами в своей повседневной деятельности будь то работа, дом, учеба, отдых, путешествие. Мы уже не мыслим себя без использования сотовых телефонов, компьютеров и т.д., мы требуем повышения качества и комфорта во всем. И во многом это реализуется при помощи использования современных достижений в области электроники. Современная электроника является материальным фундаментом новых информационных технологий. В связи с ростом использования электронных систем в различных отраслях и с ростом электроники как науки повышаются требования к уровню подготовки кадров, как в сфере разработок, так и в сфере использования современных систем.

Программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральным проектом «Успех каждого ребенка», утвержденным 07.12.2018;
3. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
4. Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р (далее – Концепция);
5. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных Правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
6. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
8. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

9. Краевыми методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих общеобразовательных программ.

1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной программы

Направленность программы – техническая. Необходимость развития в Российской Федерации наукоемких технологий и высокотехнологичных производств неоднократно отмечалось в выступлениях первых лиц государства, видных ученых и представителей бизнеса России.

В этой связи ключевыми задачами являются формирование технического мышления, воспитание будущих инженерных кадров в системе общего и дополнительного образования, создание условий для исследовательской и проектной деятельности обучающихся, изучения ими естественных, физико-математических и технических наук, занятий техническим творчеством.

Особую актуальность приобретает задача интеллектуального развития детей и молодежи, их ранняя профориентация и подготовка по программам инженерной направленности. Поэтому реализация дополнительной общеобразовательной программы «Микроэлектроника» (далее – Программа), имеющей техническую направленность, на данный момент является целесообразной для учащихся 5-9 классов (особенно с техническим уклоном).

1.2. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность.

Актуальность данной программы заключается в острой потребности современного общества в высококвалифицированных инженерных кадрах, о чем сказано в выступлении В.В. Путина на заседании Совета по науке и образованию РФ: «Качество инженерных кадров влияет на конкурентоспособность государства и является основой для технологической и экономической независимости». Подготовку инженеров необходимо начинать в школе. Большими возможностями в этом обладает дополнительное образование технической направленности, позволяющее усилить прикладной аспект инженерно-технических дисциплин, и в частности электроники в школьных программах физики и математики

На занятиях обучающиеся не просто знакомятся с основами электричества. Они получают практические навыки по программированию электронных систем, проектированию и созданию автоматических и роботизированных комплексов для выполнения практических задач производства и бытовых нужд. Все это повышает в глазах школьников престиж инженерных специальностей и нацеливает их на осознанный выбор инженерно-технических профессий.

Новизна данной образовательной программы заключается в интеграции с общеобразовательными предметами и другими дополнительными общеобразовательными программами технической направленности.

Во время занятий учащимся необходимы знания, полученные ими на школьных предметах: физика, математика, информатика, технология и ряд других

Педагогическая целесообразность. Программа педагогически целесообразна, ее реализация создает возможность раскрытия индивидуальных способностей школьников, формирования сферы их интересов в предметных областях «Математика и информатика», «Технология» и «Робототехника», «Программирование» и пр., а также направления их предпрофессионального самоопределения и творческой самореализации.

1.3. Отличительные особенности данной программы

Отличительной особенностью данной Программы от существующих является то, что ее можно рассматривать как практико-ориентированную программу, имеющую прикладной характер и направленную на раннюю профориентацию по специальностям технической направленности, так как она включает в себя все разделы по изучению электронных систем, начиная с основ электроники и заканчивая микропроцессорной техникой.

Весь понятийный аппарат и задания ориентированы на возраст учащихся и понятны им в освоении.

Программа направлена не на создание учащимися электронных игрушек, а на получение системы знаний в области электроники и их практического применения. Тем самым данная Программа направлена на развитие метапредметных универсальных учебных действий.

Метапредметные универсальные действия достигаются учащимися при выполнении проектных заданий, для чего требуется система знаний в области нескольких дисциплин.

Личностные универсальные учебные действия развиваются на протяжении всех занятий в процессе работы учащихся в творческом коллективе.

1.4. Адресат программы

Адресатом программы являются учащиеся в возрасте 11-14 лет. Возраст 11-14 лет – переходный от детства к юности. Он совпадает с обучением в школе в 5–9 классах и характеризуется глубокой перестройкой всего организма. Дети в этом возрасте характеризуются резким возрастанием познавательной активности и любознательности, возникновением познавательных интересов. Многие исследователи рассматривают этот возраст как период «зенита любознательности». В этот период подростку становится интересно многое, далеко выходящее за рамки его повседневной жизни. Однако, этот интерес имеет часто поверхностный, разбросанный характер и не имеет связи со школьной программой. В это время школьные интересы уступают свое место вне учебным: лишь у части учеников интересы связаны с учебными предметами, у большинства же они гораздо шире и далеко выходят за рамки школьной программы (Дубровина И.В., 1991). Вместе с тем эти интересы еще достаточно неустойчивы, легко меняются.

Стоит обратить внимание на такую психологическую особенность данного возраста, как избирательность внимания. Это значит, что они откликаются на необычные, захватывающие уроки и дела, а быстрая переключаемость внимания не дает возможности сосредотачиваться долго на одном и том же деле. Однако, если создаются трудно преодолеваемые и нестандартные ситуации ребята занимаются с удовольствием и длительное время.

Значимой особенностью мышления подростка является его критичность. Средний школьный возраст — самый благоприятный для творческого развития. В этом возрасте учащимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие.

Особое значение для подростка в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации, «взросления» и идентификации себя во взрослом мире. Именно этими особенностями и обусловлен выбор возрастной категории учащихся.

Комплектование коллектива проводится на добровольной основе. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью. Прием в коллектив на первом этапе без вступительных испытаний. Программой предусмотрена возможность включения в ее освоение на любом этапе при наличии стартового уровня подготовки, который определяется при помощи входного тестирования.

Уровень образования – 5-9 класс.

В группе 10-12 человек, в зависимости от обеспечения персональными компьютерами.

1.5. Формы обучения. Режим занятий

Форма обучения – дистанционная на дистанционной платформе <http://do-sut-sochi.ru/> с ярко выраженным индивидуальным подходом.

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы – 360 часов. Данный объем определяется содержанием и прогнозируемыми результатами программы.

Реализация программы предполагается в течение 3 лет.

Объем учебной нагрузки первого года обучения составляет 72 часа (1 раз в неделю по 2 часа); второго года обучения 144 часа (2 раза в неделю по 2 часа); третьего – 144 часа (2 раза в неделю по 2 часа). Учебная нагрузка планируется, исходя из педагогической и психологической целесообразности, с учетом психических и физиологических особенностей детей. Режим занятий соответствует нормам СанПиН.

Форма обучения по Программе – очная или дистанционная.

Реализация Программы предусматривается в три этапа: 1-ый этап обучения (1-ый год обучения; уровень обучения – ознакомительный):

- знакомство с основными понятиями электричества, основными законами электротехники; ознакомление с элементной базой, изучение основных характеристик элементов; изучение наиболее распространенных полупроводниковых компонентов, их назначение;

- практическая работа над разработанной самостоятельно, или подобранной с помощью руководителя конструкцией, содержащей изученные схематические решения.

2-ой этап обучения (2-ой год обучения; уровень обучения – базовый):

- изучение основных понятий цифровой электроники; знакомство с элементной базой цифровых устройств; изучение приемов и методов технического творчества при проектировании цифровых электронных устройств; изучение основ проектирования электронных устройств; знакомство с микроконтроллерами и программирование микроконтроллеров в среде mBlock; получение навыков создания приложения для мобильных устройств на ОС Android для управления физическими объектами;

- в практической части – разработка и изготовлении конструкции на микросхемах ТТЛ; разработка алгоритмов к поставленным задачам; разработка и изготовление учебных печатных плат; программирование микроконтроллера Arduino; создание приложений для мобильных устройств на ОС Android.

3-й этап обучения (3-й год обучения; уровень обучения – углубленный):

- изучение программирования Arduino в среде программирования ArduinoIDE; изучение основ проектирования Arduino-совместимых плат.

- разработка и составление программ в ArduinoIDE; проектирование и сборка автоматических устройств; разработка и изготовление дополнительных модулей для Arduino, проектирование и изготовление датчиков.

Большая часть учебных часов представленной Программы отводится на практические занятия, которые являются наиболее эффективной формой обучения в объединении.

В ходе освоения данной программы, знания и навыки, получаемые учащимися, позволяют им принимать участия в различных конкурсах по радиоэлектронике и робототехнике. Учащиеся принимают участие в конкурсах различного уровня, от муниципальных до всероссийских.

Содержание программы позволяет учащимся на достаточно высоком уровне показывать свои навыки и знания в таких конкурсах как Национальный Чемпионат JuniorSkills по компетенции «Электроника», Всероссийская Робототехническая Олимпиада, РобоФест.

По окончании обучения по данной программе учащимся предлагается продолжить обучение в творческом объединении по программе, которая является логическим продолжением данной программы и нацелена на проектную деятельность учащихся.

1.6. Особенности организации образовательного процесса

Предусмотрены следующие формы организации образовательного процесса:

- лекционная (получение нового материала);
- практикум (обучающиеся выполняют практические работы);
- самостоятельная (обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного-двух занятий);

— соревнование (практическое участие обучающихся в мероприятиях, организованных среди обучающихся на платформе обучения <http://dosut.sochi.su>).

При составлении образовательной программы в основу положены принципы:

- системности, доступности, наглядности, связи теории с практикой, природосообразности обучающегося, действующие на основе подходов, существующих в образовательном процессе;

- личноно – ориентированного и развивающего обучения;

- дифференциации и индивидуализации – создание условий для освоения знаний оптимальным для каждого обучающегося способом разработка и реализация индивидуальных образовательных маршрутов, индивидуальное планирование разработки моделей технических объектов;

- воспитывающего обучения – в процессе образовательной деятельности развиваются личностные качества воспитанников, проводится работа с коллективом;

- интеграции – заключается во взаимодействии нескольких видов деятельности и предметов;

- гуманизации – принятие ребёнка таковым, какой он есть, создание и гуманизация пространства детства. Формирование позитивных отношений между субъектами образовательного процесса;

- преемственности и взаимодействия в организации учебно-воспитательного процесса. Осуществление взаимосвязей «педагог – воспитанник – родитель».

Основные методы, обеспечивающих усвоение детьми материала, оказывающих воспитывающее действие и развивающие навыки их творческой деятельности:

Метод проблемного изложения – переходный от исполнительской к творческой деятельности.

Частично – поисковый (эвристический) метод – знания обучающимся не предлагаются в «готовом» виде, а их нужно добывать самостоятельно.

Исследовательский метод обучения – педагог вместе с обучающимися формулирует проблему, разрешение которой посвящается отрезок учебного времени.

Для возможности максимально проявить свою активность, изобретательность, развить эмоциональное восприятие программа предусматривает самые различные формы работы, которые можно объединить в основные группы:

- индивидуальная работа – самостоятельные занятия учащихся, либо под руководством педагога дополнительного образования;

- групповая работа для учащихся интересующихся конкретными видами деятельности;

При организации работы творческого объединения учитывается специфика дополнительного образования, задания по развитию творческих способностей обучающихся в области техники, их склонности, возрастные и индивидуальные особенности, интерес к поисковой деятельности и др.

Воспитательный аспект Программы.

Воспитательная работа – важная составляющая образовательной программы, которая обеспечивает:

- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- развитие психофизиологических качеств учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- формирование у детей осознанной мотивации к саморазвитию, созидательному труду и творческой деятельности;
- формирование интереса к инженерно-техническим профессиям.
- развитие взаимопонимания, сотрудничества, взаимодействия и в то же время, индивидуальной свободы личности.

План воспитательной работы представлен в Приложении к Программе.

Работа с родителями.

Большое значение в организации образовательного процесса творческого объединения имеет работа с родителями. Они оказывают помощь в организации, проведении конкурсов и выставок, в подготовке и участии в соревнованиях различного уровня, пополнении материально-технической базы.

План работы с родителями представлен в Приложении.

1.7. Уровень содержания программы, объем и сроки реализации

Уровень программы – разноуровневый (ознакомительный, базовый, углубленный), то есть с каждым годом идет усложнение программы, поэтому курс предусматривает преемственность (либо наличие соответствующих компетентностей при поступлении на 2-й и 3-й год обучения)

В программе предусмотрено участие детей с особыми образовательными потребностями: детей с ограниченными возможностями здоровья; талантливых (одарённых, мотивированных) детей; детей, находящихся в трудной жизненной ситуации.

Дети с ОВЗ принимаются после собеседования родителей (законных представителей) с педагогом-психологом. Собеседование проводится с целью установления уровня трудностей у ребенка и выстраивания индивидуального образовательного маршрута или рекомендации родителям обучаться в другой образовательной организации с более подходящими условиями для данной нозологии и уровня трудностей у ребенка.

1.8. Цель и задачи программы

Целью Программы является создание условий для развития творческого потенциала учащихся и их ранней профориентации через формирование технических компетенций, научного подхода к проектированию и конструированию автоматизированных и роботизированных систем.

Достижение цели осуществляется через решение следующих задач:

1. Обучающие:

- овладение базовыми теоретическими и техническими знаниями в области электроники;

- формирование допрофессиональных умений и навыков технического конструирования;

- овладение приемами сборки и программирования робототехнических устройств;

- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования автоматизированных и роботизированных систем;

- ознакомление с правилами безопасной работы с электроприборами.

развивающие:

- развитие творческой инициативы и самостоятельности;

- развитие психофизиологических качеств учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- формирование научного мировоззрения и осознанной мотивации к саморазвитию и творческой деятельности.

2. Воспитательные:

- формирование интереса к инженерно-техническим профессиям; - формирование творческого отношения к выполняемой работе;

- формирование умения работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;

- формирование осознанной мотивации к саморазвитию и творческой деятельности.

3. Метапредметные – развитие мотивации к деятельности в области программирования и проектирования, потребности в самостоятельности, ответственности и аккуратности.

При использовании дистанционных технологий обучения решаются следующие задачи:

- формирование навыка владения ТСО и программами;

- формирование навыка самостоятельного поиска информации через информационные онлайн-платформы, сайты и блоги;

- развитие умения анализировать и корректировать собственную деятельность.

1.9. Планируемые результаты.

Измеряемым количественным результатом будет: переход на следующий уровень не менее 25% обучающихся.

В результате освоения программы:

1. а) Учащиеся 1-го года обучения будут знать:

- основные понятия электричества, основные законы электротехники;

- основные характеристики элементов;

- назначение и характеристики полупроводниковых компонентов;
 - язык радиосхем
 - б) будут уметь:
 - качественно выполнять монтаж электрических схем; – проводить измерения электрических величин;
 - проводить расчеты электрических цепей.
 - 2. а) Учащиеся 2-го года обучения будут знать:
 - основные понятия цифровой электроники;
 - базовые логические операции;
 - правила монтажа электронных цифровых схем;
 - б) будут уметь:
 - производить сборку цифровых схем;
 - использовать логический пробник;
 - программировать контроллер Arduino в среде mBlock;
 - создавать приложения для мобильных устройств на ОС Android для управления физическими устройствами;
 - проектировать и изготавливать робототехнические конструкции.
 - 3. а) Учащиеся 3-го года обучения будут знать:
 - назначение микроконтроллеров;
 - правила проектирования электронных устройств;
 - правила составления алгоритмов;
 - б) будут уметь:
 - разрабатывать и составлять программы в ArduinoIDE;
 - уметь самостоятельно применять знания, умения, навыки в реализации своего творческого замысла;
 - уметь пользоваться технической и справочной литературой;
 - проводить диагностику и отладку электронных схем.
- Кроме овладения определенным объемом знаний, умений и навыков результатом обучения по программе являются:
- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
 - психофизиологических качеств (памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном);
 - логического мышления и коммуникативных навыков;
 - формирование осознанной мотивации к творчеству и саморазвитию;
 - повышение мотивации к изучению школьных дисциплин естественнонаучного цикла;
 - повышение интереса к инженерно-техническим профессиям и ранняя профориентация;
 - улучшение показателей адаптации в обществе и коммуникативных навыков;
 - презентабельные результаты: участие в конкурсах, соревнованиях, олимпиадах.

1.10. Содержание программы

Учебный план 1 год обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество		
		Всего	Теори	Практ
1.	Введение в образовательную программу	2	2	
2.	Знакомство с конструктором «Знаток». Язык схем.	12	4	8
3.	Электрические цепи постоянного тока	12	4	8
4.	Электромагнетизм	6	2	4
5.	Электрические цепи переменного тока	4	2	2
6.	Электрические машины и аппараты.	6	2	4
7.	Полупроводники	12	4	8
8.	Датчики	6	2	4
9.	Построение классического робота	6	2	4
10.	Выполнение проекта	6	2	4
	ИТОГО:	72	26	46

Содержание программы 1 года обучения

Тема 1. Введение в образовательную программу (2 часа).

Теория (2 часа).

Беседа об электронике и автоматике. Знакомство с программой занятий. Инструкция по технике безопасности и правила поведения в кабинете электроники. Правила безопасного труда. Ознакомление с оборудованием кабинета.

Тема 2. Знакомство с конструктором «Знаток». Язык схем (12 часов).

Теория (4 часа).

Ознакомление с комплектностью конструктора. Знакомство с инструкционными картами. Чтение схем. Ознакомление с элементной базой конструктора.

Практика (8 часов).

Получение навыков сборки электрических цепей, используя элементы конструктора. Измерение основных характеристик элементов конструктора.

Тема 3. Электрические цепи постоянного тока (12 часов)

Теория (4 часа).

Действия электрического тока: тепловое, магнитное, световое. Изучение понятий источники электрической энергии, электрическая цепь. Понятие «Напряжение». Потребители электрической энергии, электрическое сопротивление, резисторы. Измерение электрических величин: силы тока, напряжения. Измерение сопротивления. Виды соединения потребителей: последовательное, параллельное и смешанное. Понятие мощности электрической энергии.

Практика (8 часов).

Сборка и проверка работоспособности электрической цепи. Правила пользования измерительными приборами. Измерение электрических величин (сила тока, напряжение, сопротивление) электроизмерительными приборами. Проверка опытным путем справедливости закона Ома для участка цепи. Расчет необходимого сопротивления по заданным параметрам. Сборка схем с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей, анализ их работы.

Тема 4. Электромагнетизм (6 часов)

Теория (2 часа).

Магнитное поле тока и его характеристики. Опыт Эрстеда. Взаимодействие параллельных проводников с током. Электромагнитная индукция, правило правой руки. Действие магнитного поля на проводник с током, правило левой руки. Сила Ампера.

Практика (4 часа).

Проверка справедливости закона Эрстеда. Генерирование электричества, сборка схемы с использованием микрофона и громкоговорителя.

Тема 5. Электрические цепи переменного тока (4 часа).

Теория (2 часа).

Понятие переменного тока. Характеристики переменного тока. Принцип получения переменного тока.

Практика (2 часа).

Получение переменного тока. Снятие характеристик переменного тока.

Тема 6. Электрические машины и аппараты (6 часов).

Теория (2 часа).

Принцип работы реле. Принцип работы трансформатора. Понятие «Электрическая машина».

Практика (4 часа).

Управление нагрузкой при помощи реле. Проверка работы трансформатора. Управление электродвигателем. Снятие характеристик электрогенератора.

Тема 7. Полупроводники (12 часов).

Теория (4 часа).

Полупроводники. Полупроводниковый диод. Полупроводниковый транзистор. Тиристоры.

Практика (8 часов).

Выпрямление переменного тока. Светодиод как индикатор направления тока. Транзисторное управление нагрузкой. Тиристорное управление нагрузкой.

Тема 8. Датчики (6 часов).

Теория (2 часа).

Определение датчиков. Виды датчиков, принципы работы датчиков. Подключение датчиков.

Практика (4 часа).

Сборка и проверка работоспособности различных датчиков.

Тема 9. Построение классического робота (6 часов).

Теория (2 часа).

Понятие робот. Классический робот. Основные узлы и механизмы робота. Электронная часть робота.

Практика (4 часа).

Механическая сборка платформы робота. Разработка функциональной схемы робота. Разработка и проверка работы электронных узлов робота. Сборка и настройка робота.

Тема 10. Выполнение проекта (6 часов).

Теория (2 часа).

Выбор темы проекта, анализ. Подбор необходимых компонентов для сборки механических частей и корпуса (по необходимости). Разделение модели проекта на узлы. Проектирование электрической части отдельных узлов.

Практика (4 часа).

Сборка механических частей и корпуса модели проекта. Сборка электрических частей отдельных узлов, проверка их работоспособности. Комплексная сборка модели проектного задания, настройка и отладка. Написание дневника проекта. Защита проекта.

**Учебный план
2 год обучения**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	2	2	
2.	Базовые логические элементы и комбинационные логические схемы	8	2	6
3.	Генерирование импульсов	4	2	2
4.	Триггеры	6	2	4
5.	Счетчики	6	2	4
6.	Шифраторы и дешифраторы	6	2	4
7.	Регистры	6	2	4
8.	Проектирование и изготовление учебных печатных плат	28	6	22
9.	Знакомство с Arduino, средой программирования mBlock	2	2	
10.	Цифровые входы и выходы Arduino	8	2	6
11.	Аналоговые входы и выходы Arduino	8	2	6
12.	Подключение периферии	10	2	8
13.	Подключение MotorShield, создание дополнительных блоков	10	2	8
14.	Знакомство со средой программирования AppInventor	2	2	
15.	Практические приемы создания приложений	18	6	12
16.	Работа с Bluetooth, управление роботом с помощью мобильного устройства	10	4	6
17.	Выполнение проекта	10	2	8
	ИТОГО:	144	44	100

Содержание программы 2 года обучения

Тема 1. Вводное занятие (2 часа).

Теория (2 часа).

Беседа об электронике и автоматике. Знакомство с программой занятий. Инструкция по технике безопасности и правила поведения в кабинете электроники. Правила безопасного труда. Ознакомление с оборудованием кабинета.

Тема 2. Базовые логические элементы и комбинационные логические схемы (8 часов).

Теория (2 часа).

Системы счисления. Знакомство с микросхемами. Основные логические операции. Составление таблицы истинности.

Практика (6 часов).

Проверка таблицы истинности логического элемента 2И-НЕ. Определение логики работы элементов микросхем К155ЛЛ1, К155ЛИ1, К155ЛП5. Построение логического элемента исключающее ИЛИ из элементов И-НЕ. Построение компараторов.

Тема 3. Генерирование импульсов (4 часа).

Теория (2 часа).

Назначение генераторов. Частота, период и скважность генератора.

Практика (2 часа).

Сборка генератора на микросхемах логики и на таймере NE555. Расчет периода и частоты генератора. Зависимость частоты генерируемых импульсов от емкости конденсатора и сопротивления резистора.

Тема 4. Триггеры (6 часов).

Теория (2 часа).

Понятие триггера. Триггеры по типу работы. Применение триггеров.

Практика (4 часа).

Сборка и проверка логики работы разных типов триггеров. Сборка триггеров на логических элементах. Сборка схем, управляемых триггерами.

Тема 5. Счетчики (6 часов).

Теория (2 часа).

Понятие счетчика. Принцип работы счетчика. Применение счетчиков.

Практика (4 часа).

Сборка и проверка работы счетчика на триггерах. Сборка счетчиков с различным коэффициентом пересчета.

Тема 6. Шифраторы и дешифраторы (6 часов).

Теория (2 часа).

Понятие шифратора и дешифратора. Принципы работы и их применение. Принцип работы семисегментного индикатора.

Практика (4 часа).

Сборка шифратора и дешифратора на логических элементах. Сборка схемы счетчика импульсов с индикацией на семисегментном индикаторе.

Тема 7. Регистры (6 часов).

Теория (2 часа).

Понятие регистра. Принципы работы применение регистров. Понятие регистр сдвига.

Практика (4 часа).

Сборка регистра на триггерах. Сборка схем бегущих огней на регистрах сдвига.

Тема 8. Проектирование и изготовление учебных печатных плат (28 часов)

Теория (6 часов).

Основные этапы и принципы проектирования печатных плат. Знакомство с программой Fritzing. Методы изготовления печатных плат.

Практика (22 часа).

Выполнение сборки схемы на макетной плате в среде Fritzing. Проектирование схемы устройства. Проектирование рисунка печатных плат. Изготовление печатных плат. Монтаж спроектированного электронного устройства.

Тема 9. Знакомство с Arduino, средой программирования mBlock (2 часа).

Теория (2 часа).

Знакомство с платой Arduino. Устройство и назначение выводов Arduino. Среда программирования mBlock для программирования Arduino.

Тема 10. Цифровые входы и выходы Arduino (8 часов).

Теория (2 часа).

Понятие цифрового сигнала. Блоки необходимые для программирования цифровых выходов Arduino и считывания сигналов с цифровых входов.

Практика (6 часов).

Мигание светодиодами. Подключение цифровых датчиков к Arduino. Программирование цифровых выходов Arduino в зависимости от цифровых сигналов, полученных от датчиков.

Тема 11. Аналоговые входы и выходы Arduino (8 часов).

Теория (2 часа).

Понятие аналогового сигнала. Понятие широтно-импульсной модуляции. Блоки необходимые для программирования аналоговых выходов Arduino и считывания сигналов с аналоговых входов.

Практика (6 часов).

Светодиод с изменяющейся яркостью. Подключение аналоговых датчиков к Arduino. Программирование аналоговых выходов Arduino в зависимости от аналоговых сигналов, полученных от датчиков. Вывод данных, полученных от датчиков на монитор.

Тема 12. Подключение периферии (10 часов).

Теория (2 часа).

Блоки для управления датчиком расстояния и сервомотором. Подключение LCD дисплея.

Практика (8 часов).

Особенности работы датчика расстояния. Получение значения от датчика расстояние. Подключение и управление сервомотором. Подключение и вывод информации на LCD-дисплей.

Тема 13. Подключение MotorShield, создание дополнительных блоков (10 часов).

Теория (2 часа).

Понятие Shield для Arduino. Назначение и принцип работы MotorShield.

Практика (8 часов).

Подключение и управление MotorShield. Создание функций в среде mBlock для управления MotorShield. Сборка робота.

Тема 14. Знакомство со средой программирования AppInventor (2 часа).

Теория (2 часа).

Знакомство со средой для создания приложений. Регистрация аккаунта. Принципы создания программ для мобильных устройств. Интерфейс пользователя.

Тема 15. Практические приемы создания приложений (18 часов).

Теория (6 часов).

Знакомство с различными блоками и их назначение.

Практика (12 часов).

Создание приложений, использующих кнопки, слайдеры. Приложения с несколькими экранами. Сенсоры. Использование медиа в приложении.

Тема 16. Работа с Bluetooth, управление роботом с помощью мобильного устройства (10 часов).

Теория (4 часа).

Принципы работы с Bluetooth в AppInventor. Передача/прием данных через Bluetooth.

Практика (6 часов).

Создание приложений для мобильного устройства для передачи/приема данных по Bluetooth. Написание программы для Arduino по приему/передаче данных по Bluetooth.

Тема 17. Выполнение проекта (10 часов).

Теория (2 часа).

Выбор темы проекта. Основные этапы написания программ. Подбор необходимых компонентов. Написание дневника проекта.

Практика (8 часов).

Создание приложения для мобильного устройства и написание программы для Arduino. Сборка электронных модулей и схем.

**Учебный план
3 год обучения**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение	2	2	
2.	Знакомство с средой программирования ArduinoIDE. Структура программы. Синтаксис.	2	2	
3.	Цифровые входы/выходы Arduino	2		2
4.	Аналоговые входы/выходы Arduino	2		2
5.	Вывод информации в SerialMonitor	4	2	2
6.	Операторы	12	4	8
7.	Типы данных. Преобразование типов данных	12	4	8
8.	Дополнительные функции ввода/вывода	6	2	4
9.	Математические функции	6	2	4
10.	Расширение входов/выходов Arduino с помощью регистров	4	2	2
11.	Подключение периферии с использованием драйверов и библиотек	24	8	16
12.	Проектирование и изготовление датчиков и плат расширения для Arduino	30	8	22
13.	Проектирование и изготовление робота	10	4	6
14.	Работа над проектом.	28	6	22
	ИТОГО:	144	46	98

Содержание программы 3 года обучения

Тема 1. Введение (2 часа).

Теория (2 часа).

Беседа об электронике и автоматике. Знакомство с программой занятий. Инструкция по технике безопасности и правила поведения в кабинете электроники. Правила безопасного труда. Ознакомление с оборудованием кабинета.

Тема 2. Знакомство с средой программирования ArduinoIDE (2 часа).

Теория (2 часа).

Знакомство с средой программирования ArduinoIDE. Структура программы. Синтаксис.

Тема 3. Цифровые входы/выходы Arduino (2 часа).

Практика (2 часа).

Установка режима работы заданного pinArduino как входа или выхода. Мигание светодиодами. Подключение цифровых датчиков к Arduino. Программирование цифровых выходов Arduino в зависимости от цифровых сигналов, полученных от датчиков.

Тема 4. Аналоговые входы/выходы Arduino (2 часа).

Практика (2 часа).

Светодиод с изменяющейся яркостью. Подключение аналоговых датчиков к Arduino. Программирование аналоговых выходов Arduino в зависимости от аналоговых сигналов, полученных от датчиков. Вывод данных, полученных от датчиков на монитор.

Тема 5. Serial Monitor (4 часа).

Теория (2 часа).

Набор функций Serial. Основы передачи данных по протоколу UART.

Практика (2 часа).

Вывод информации от аналоговых и цифровых датчиков в монитор порта. Отправка команд с ПК. Управление устройством через COM-порт.

Тема 6. Операторы (12 часов).

Теория (4 часа).

Управляющие операторы. Логические и унарные операторы. Арифметические операторы и операторы сравнения.

Практика (8 часов).

Написание программ с условиями, используя операторы Switch. Программа бегущие огни и светодиод с нарастающей яркостью через оператор for. Написание программ с несколькими условиями и постепенное нарастание или уменьшение переменной. Операции сравнения и арифметические операции.

Тема 7. Типы данных. Преобразование типов данных (12 часов).

Теория (4 часа).

Основные типы данных их назначение. Преобразование типов данных.

Практика (8 часов).

Написание программ с различными типами данных.

Тема 8. Дополнительные функции ввода/вывода (6 часов).

Теория (2 часа).

Функция `tone()`. Вывод информации на порт входа/выхода последовательно. Функция `pulseIn()`.

Практика (4 часа).

Подключение пьезоэлемента, изменение частоты звука. Считывание длины сигнала на заданном порту. Последовательный протокол с синхронизацией.

Тема 9. Математические функции (6 часов).

Теория (2 часа).

Основные математические функции, выполняемые контроллером. Применение математических функций в программировании контроллеров.

Практика (4 часа).

Перенос значений датчиков из текущего диапазона в новый диапазон. Функции `min()`, `max()`.

Тема 10. Расширение входов/выходов Arduino с помощью регистров (4 часа)

Теория (2 часа).

Регистры в схемах работы контроллера.

Практика (2 часа).

Расширение портов выхода на примере схемы бегущих огней. Расширение портов входа на примере включения матрицы кнопок.

Тема 11. Подключение периферии с использованием драйверов и библиотек (24 часа)

Теория (8 часов).

Изучение микросхем-драйверов для управления различными системами. Изучение даташитов.

Практика (16 часов).

Применение микросхемы ТМ1638 для управления динамической индикацией и модулем кнопок. Построение бегущей строки на базе драйвера МАХ7219. Подключение LCD-дисплея через шину I2C. Подключение периферии по шине RS485.

Тема 12. Проектирование и изготовление датчиков и плат расширения для Arduino (30 часов)

Теория (8 часов).

Основы проектирования Shield для Arduino в среде Fritzing.
Создание библиотеки своих компонентов.

Практика (22 часов).

Проектирование и подготовка описания к разрабатываемому датчику или Shield. Разработка печатных плат. Изготовление и монтаж устройства.

Тема 13. Проектирование и изготовление робота (10 часов).

Теория (4 часа).

Описание задания для проектируемого робота. Подбор необходимых электронных модулей.

Практика (6 часов).

Сборка робота. Написание программы для робота.

Тема 14. Проектирование и изготовление робота (28 часов).

Теория (6 часов).

Выбор темы проекта. Основные этапы написания программ. Подбор необходимых компонентов. Написание дневника проекта.

Практика (22 часа).

Написание программы работы контроллера. Проектирование и изготовление электронных модулей. Сборка электронных модулей и схем. Тестирование и отладка работы устройства. Защита проекта.

**Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий,
включающий формы аттестации»**

2.1. Календарный учебный график программы

1-й год обучения

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1.		Введение в образовательную программу Беседа об электронике и автоматике. Знакомство с программой занятий. Инструкция по технике безопасности и правила поведения в кабинете электроники. Правила безопасного труда. Ознакомление с оборудованием кабинета.	2		лекция	Гагарина, 71, зал робототехники	текущий
2.		Знакомство с конструктором «Знаток», изучение комплектности конструктора. Знакомство с инструкционными картами.	2		лекция	Там же	текущий
3.		Чтение схем. Ознакомление с элементной базой конструктора.	2		лекция	Там же	текущий
4.		Получение навыков сборки электрических цепей, используя элементы конструктора.	2		практика	Там же	текущий
5.		Получение навыков сборки электрических цепей, используя элементы конструктора.	2		практика	Там же	текущий
6.		Измерение основных характеристик элементов конструктора.	2		практика	Там же	текущий
7.		Измерение основных характеристик элементов конструктора.	2		практика	Там же	презентация
8.		Действия электрического тока: тепловое, магнитное, световое. Изучение понятий источника электрической энергии, электрическая цепь. Понятие «Напряжение». Потребители электрической энергии, электрическое сопротивление, резисторы.	2		лекция	Там же	текущий

9.		Измерение электрических величин: силы тока, напряжения. Измерение сопротивления. Виды соединения потребителей: последовательное, параллельное и смешанное. Понятие мощности электрической энергии.	2		лекция	Там же	текущий
10.		Сборка и проверка работоспособности электрической цепи. Правила пользования измерительными приборами. Измерение электрических величин (сила тока, напряжение, сопротивление) электроизмерительными приборами.	2		практика	Там же	текущий
11.		Проверка опытным путем справедливости закона Ома для участка цепи. Расчет необходимого сопротивления по заданным параметрам.	2		практика	Там же	текущий
12.		Сборка схем с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей, анализ их работы.	2		практика	Там же	текущий
13.		Сборка схем с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей, анализ их работы.	2		практика	Там же	презентация
14.		Магнитное поле тока и его характеристики. Опыт Эрстеда. Взаимодействие параллельных проводников с током. Электромагнитная индукция, правило правой руки. Действие магнитного поля на проводник с током, правило левой руки. Сила Ампера.	2		лекция	Там же	текущий
15.		Проверка справедливости закона Эрстеда. Генерирование электричества.	2		практика	Там же	текущий
16.		Сборка схемы с использованием микрофона и громкоговорителя.	2		практика	Там же	презентация
17.		Понятие переменного тока. Характеристики переменного тока. Принцип получения переменного тока.	2		лекция	Там же	текущий
18.		Получение переменного тока. Снятие характеристик переменного тока.	2		практика	Там же	текущий
19.		Принцип работы реле. Принцип работы трансформатора. Понятие «Электрическая машина».	2		лекция	Там же	текущий
20.		Управление нагрузкой при помощи реле. Проверка работы трансформатора.	2		практика	Там же	текущий

21.	Управление электродвигателем. Снятие характеристик электрогенератора.	2		практика	Там же	текущий
22.	Полупроводники. Полупроводниковый диод.	2		лекция	Там же	текущий
23.	Полупроводниковый транзистор. Тиристоры.	2		лекция	Там же	текущий
24.	Выпрямление переменного тока.	2		практика	Там же	текущий
25.	Светодиод как индикатор направления тока.	2		практика	Там же	текущий
26.	Транзисторное управление нагрузкой.	2		практика	Там же	текущий
27.	Тиристорное управление нагрузкой.	2		практика	Там же	текущий
28.	Определение датчиков. Виды датчиков, принципы работы датчиков. Подключение датчиков.	2		лекция	Там же	текущий
29.	Сборка и проверка работоспособности различных датчиков.	2		практика	Там же	презентация
30.	Сборка и проверка работоспособности различных датчиков.	2		практика	Там же	презентация
31.	Понятие робот. Классический робот. Основные узлы и механизмы робота. Электронная часть робота.	2		лекция	Там же	текущий
32.	Механическая сборка платформы робота. Разработка функциональной схемы робота.	2		практика	Там же	текущий
33.	Разработка и проверка работы электронных узлов робота. Сборка и настройка робота.	2		практика	Там же	презентация
34.	Выбор темы проекта, анализ. Подбор необходимых компонентов для сборки механических частей и корпуса (по необходимости). Разделение модели проекта на узлы. Проектирование электрической части отдельных узлов.	2		лекция	Там же	текущий
35.	Сборка механических частей и корпуса модели проекта. Сборка электрических частей отдельных узлов, проверка их работоспособности.	2		практика	Там же	текущий
36.	Комплексная сборка модели проектного задания, настройка и отладка. Написание дневника проекта. Защита проекта.	2		практика	Там же	Презентация, защита проекта
	Итого:	72				

2-й год обучения

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1.		Беседа об электронике и автоматике. Знакомство с программой занятий. Инструкция по технике безопасности и правила поведения в кабинете электроники. Правила безопасного труда. Ознакомление с оборудованием кабинета.	2		лекция	Гагарина, 71, зал робототехники	текущий
2.		Системы счисления. Знакомство с микросхемами. Основные логические операции. Составление таблицы истинности.	2		лекция	Там же	текущий
3.		Проверка таблицы истинности логического элемента 2И-НЕ.	2		практика	Там же	текущий
4.		Определение логики работы элементов микросхем К155ЛЛ1, К155ЛИ1, К155ЛП5.	2		практика	Там же	текущий
5.		Построение логического элемента исключающее ИЛИ из элементов И-НЕ. Построение компараторов.	2		практика	Там же	Текущий, презентация
6.		Назначение генераторов. Частота, период и скважность генератора.	2		лекция	Там же	текущий
7.		Сборка генератора на микросхемах логики и на таймере NE555. Расчет периода и частоты генератора. Зависимость частоты генерируемых импульсов от емкости конденсатора и сопротивления резистора.	2		практика	Там же	текущий
8.		Понятие триггера. Триггеры по типу работы. Применение триггеров.	2		лекция	Там же	текущий
9.		Сборка и проверка логики работы разных типов триггеров. Сборка триггеров на логических элементах.	2		практика	Там же	текущий
10.		Сборка схем, управляемых триггерами.	2		практика	Там же	текущий
11.		Понятие счетчика. Принцип работы счетчика. Применение счетчиков.	2		лекция	Там же	текущий

12.		Сборка и проверка работы счетчика на триггерах.	2		практик а	Там же	текущи й
13.		Сборка счетчиков с различным коэффициентом пересчета.	2		практик а	Там же	текущи й
14.		Понятие шифратора и дешифратора. Принципы работы и их применение. Принцип работы семисегментного индикатора.	2		лекция	Там же	текущи й
15.		Сборка шифратора и дешифратора на логических элементах.	2		практик а	Там же	текущи й
16.		Сборка схемы счетчика импульсов с индикацией на семисегментном индикаторе.	2		практик а	Там же	текущи й
17.		Понятие регистра. Принципы работы применение регистров. Понятие регистр сдвига.	2		лекция	Там же	текущи й
18.		Сборка регистра на триггерах.	2		практик а	Там же	текущи й
19.		Сборка схем бегущих огней на регистрах сдвига.	2		практик а	Там же	Текущ ий, презен тация
20.		Основные этапы и принципы проектирования печатных плат.	2		лекция	Там же	текущи й
21.		Знакомство с программой Fritzing.	2		лекция	Там же	текущи й
22.		Методы изготовления печатных плат.	2		лекция	Там же	текущи й
23.		Выполнение сборки схемы на макетной плате в среде Fritzing. Проектирование схемы устройства.	2		практик а	Там же	текущи й
24.		Проектирование схемы устройства.	2		практик а	Там же	текущи й
25.		Проектирование рисунка печатных плат.	2		практик а	Там же	текущи й
26.		Проектирование рисунка печатных плат. Изготовление печатных плат.	2		практик а	Там же	текущи й
27.		Проектирование рисунка печатных плат. Изготовление печатных плат.	2		практик а	Там же	текущи й
28.		Монтаж спроектированного электронного устройства.	2		практик а	Там же	текущи й
29.		Монтаж спроектированного электронного устройства.	2		практик а	Там же	текущи й
30.		Монтаж спроектированного электронного устройства.	2		практик а	Там же	текущи й
31.		Монтаж спроектированного электронного устройства.	2		практик а	Там же	текущи й
32.		Монтаж спроектированного электронного устройства.	2		практик а	Там же	текущи й

33.		Монтаж спроектированного электронного устройства.	2		практика	Там же	презентация
34.		Знакомство с платой Arduino. Устройство и назначение выводов Arduino. Среда программирования mBlock для программирования Arduino.	2		лекция	Там же	текущий
35.		Понятие цифрового сигнала. Блоки необходимые для программирования цифровых выходов Arduino и считывания сигналов с цифровых входов.	2		лекция	Там же	текущий
36.		Мигание светодиодами. Подключение цифровых датчиков к Arduino.	2		практика	Там же	текущий
37.		Программирование цифровых выходов Arduino в зависимости от цифровых сигналов, полученных от датчиков.	2		практика	Там же	текущий
38.		Программирование цифровых выходов Arduino в зависимости от цифровых сигналов, полученных от датчиков.	2		практика	Там же	текущий
39.		Понятие аналогового сигнала. Понятие широтно-импульсной модуляции. Блоки необходимые для программирования аналоговых выходов Arduino и считывания сигналов с аналоговых входов.	2		лекция	Там же	текущий
40.		Светодиод с изменяющейся яркостью. Подключение аналоговых датчиков к Arduino.	2		практика	Там же	текущий
41.		Программирование аналоговых выходов Arduino в зависимости от аналоговых сигналов, полученных от датчиков.	2		практика	Там же	текущий
42.		Программирование аналоговых выходов Arduino в зависимости от аналоговых сигналов, полученных от датчиков. Вывод данных, полученных от датчиков на монитор.	2		практика	Там же	текущий
43.		Блоки для управления датчиком расстояния и сервомотором. Подключение LCD дисплея.	2		лекция	Там же	текущий
44.		Выявление особенностей работы датчика расстояния на практике.	2		практика	Там же	текущий
45.		Получение значения от датчика расстояния. Подключение и управление сервомотором.	2		практика	Там же	текущий

46.	Подключение и управление сервомотором.	2		практика	Там же	текущий
47.	Подключение и вывод информации на LCD-дисплей.	2		практика	Там же	текущий
48.	Понятие Shield для Arduino. Назначение и принцип работы MotorShield.	2		лекция	Там же	текущий
49.	Подключение и управление MotorShield.	2		практика	Там же	текущий
50.	Создание функций в среде mBlock для управления MotorShield.	2		практика	Там же	текущий
51.	Создание функций в среде mBlock для управления MotorShield.	2		практика	Там же	текущий
52.	Сборка робота.	2		практика	Там же	Текущий, презентация
53.	Знакомство со средой для создания приложений. Регистрация аккаунта. Принципы создания программ для мобильных устройств. Интерфейс пользователя.	2		лекция	Там же	текущий
54.	Знакомство с различными блоками и их назначение.	2		лекция	Там же	текущий
55.	Знакомство с различными блоками и их назначение.	2		лекция	Там же	текущий
56.	Знакомство с различными блоками и их назначение.	2		лекция	Там же	текущий
57.	Создание приложений, использующих кнопки, слайдеры.	2		практика	Там же	текущий
58.	Создание приложений, использующих кнопки, слайдеры.	2		практика	Там же	текущий
59.	Создание приложений, использующих кнопки, слайдеры.	2		практика	Там же	текущий
60.	Приложения с несколькими экранами. Сенсоры.	2		практика	Там же	текущий
61.	Приложения с несколькими экранами. Сенсоры.	2		практика	Там же	текущий
62.	Использование медиа в приложении.	2		практика	Там же	Текущий, презентация
63.	Принципы работы с Bluetooth в AppInventor.	2		лекция	Там же	текущий
64.	Передача/прием данных через Bluetooth.	2		лекция	Там же	текущий

65.		Создание приложений для мобильного устройства для передачи/приема данных по Bluetooth. Написание программы для Arduino по приему/передаче данных по Bluetooth.	2		практика	Там же	текущий
66.		Написание программы для Arduino по приему/передаче данных по Bluetooth.	2		практика	Там же	текущий
67.		Написание программы для Arduino по приему/передаче данных по Bluetooth.	2		практика	Там же	Текущий, презентация
68.		Выбор темы проекта. Основные этапы написания программ. Подбор необходимых компонентов. Написание дневника проекта.	2		лекция	Там же	текущий
69.		Создание приложения для мобильного устройства и написание программы для Arduino.	2		практика	Там же	текущий
70.		Создание приложения для мобильного устройства и написание программы для Arduino.	2		практика	Там же	текущий
71.		Сборка электронных модулей и схем.	2		практика	Там же	текущий
72.		Сборка электронных модулей и схем.	2		практика	Там же	Презентация
		Итого:	144				

3-й год обучения

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1.		Беседа об электронике и автоматике. Знакомство с программой занятий. Инструкция по технике безопасности и правила поведения в кабинете электроники. Правила безопасного труда. Ознакомление с оборудованием кабинета.	2		лекция	Гагарина, 71, зал робототехники	текущий
2.		Знакомство с средой программирования ArduinoIDE. Структура программы. Синтаксис.	2		лекция	Там же	текущий
3.		Установка режима работы заданного pinArduino как входа или выхода. Мигание светодиодами. Подключение цифровых датчиков к Arduino. Программирование цифровых выходов Arduino в зависимости от цифровых сигналов, полученных от датчиков.		2	практика	Там же	текущий
4.		Светодиод с изменяющейся яркостью. Подключение аналоговых датчиков к Arduino. Программирование аналоговых выходов Arduino в зависимости от аналоговых сигналов, полученных от датчиков. Вывод данных, полученных от датчиков на монитор.		2	практика	Там же	текущий
5.		Набор функций Serial. Основы передачи данных по протоколу UART.	2		лекция	Там же	текущий
6.		Вывод информации от аналоговых и цифровых датчиков в монитор порта. Отправка команд с ПК. Управление устройством через COM-порт.		2	практика	Там же	текущий
7.		Управляющие операторы. Логические и унарные операторы.	2		лекция	Там же	текущий

8.		Арифметические операторы и операторы сравнения.	2		лекция	Там же	текущий
9.		Написание программ с условиями, используя операторы Switch.		2	практика	Там же	текущий
10.		Программа бегущие огни и светодиод с нарастающей яркостью через оператор for.		2	практика	Там же	текущий
11.		Написание программ с несколькими условиями и постепенное нарастание или уменьшение переменной.		2	практика	Там же	текущий
12.		Написание программ с несколькими условиями и постепенное нарастание или уменьшение переменной. Операции сравнения и арифметические операции.		2	практика	Там же	Текущий, презентация
13.		Основные типы данных их назначение.	2		лекция	Там же	текущий
14.		Преобразование типов данных.	2		лекция	Там же	текущий
15.		Написание программ с различными типами данных.		2	практика	Там же	текущий
16.		Написание программ с различными типами данных.		2	практика	Там же	текущий
17.		Написание программ с различными типами данных.		2	практика	Там же	текущий
18.		Написание программ с различными типами данных.		2	практика	Там же	Текущий, презентация
19.		Функция tone(). Вывод информации на порт входа/выхода последовательно. Функция pulseIn().	2		лекция	Там же	текущий
20.		Подключение пьезоэлемента, изменение частоты звука.		2	практика	Там же	текущий
21.		Считывание длины сигнала на заданном порту. Последовательный протокол с синхронизацией.		2	практика	Там же	текущий
22.		Основные математические функции, выполняемые контроллером. Применение математических функций в программировании контроллеров.	2		лекция	Там же	текущий
23.		Перенос значений датчиков из текущего диапазона в новый диапазон.		2	практика	Там же	текущий
24.		Перенос значений датчиков из текущего диапазона в новый диапазон. Функции min(), max().		2	практика	Там же	текущий
25.		Регистры в схемах работы контроллера.	2		лекция	Там же	текущий

26.		Расширение портов выхода на примере схемы бегущих огней. Расширение портов входа на примере включения матрицы кнопок.		2	практик а	Там же	текущи й
27.		Изучение микросхем-драйверов для управления различными системами. Изучение даташитов.	2		лекция	Там же	текущи й
28.		Изучение микросхем-драйверов для управления различными системами. Изучение даташитов.	2		лекция	Там же	текущи й
29.		Изучение микросхем-драйверов для управления различными системами. Изучение даташитов.	2		лекция	Там же	текущи й
30.		Изучение микросхем-драйверов для управления различными системами. Изучение даташитов.	2		лекция	Там же	текущи й
31.		Применение микросхемы TM1638 для управления динамической индикацией и модулем кнопок.		2	практик а	Там же	текущи й
32.		Применение микросхемы TM1638 для управления динамической индикацией и модулем кнопок.		2	практик а	Там же	текущи й
33.		Применение микросхемы TM1638 для управления динамической индикацией и модулем кнопок.		2	практик а	Там же	текущи й
34.		Построение бегущей строки на базе драйвера MAX7219.		2	практик а	Там же	текущи й
35.		Построение бегущей строки на базе драйвера MAX7219.		2	практик а	Там же	текущи й
36.		Построение бегущей строки на базе драйвера MAX7219.		2	практик а	Там же	текущи й
37.		Подключение LCDдисплея через шину I2C.		2	практик а	Там же	текущи й
38.		Подключение периферии по шине RS485.		2	практик а	Там же	Текущ ий, презен тация
39.		Основы проектирования Shield для Arduino в среде Fritzing.	2		лекция	Там же	текущи й
40.		Основы проектирования Shield для Arduino в среде Fritzing.	2		лекция	Там же	текущи й
41.		Создание библиотеки своих компонентов.	2		лекция	Там же	текущи й
42.		Создание библиотеки своих компонентов.	2		лекция	Там же	текущи й
43.		Проектирование и подготовка описания к разрабатываемому датчику или Shield.		2	практик а	Там же	текущи й
44.		Проектирование и подготовка описания к разрабатываемому датчику или Shield.		2	практик а	Там же	текущи й

45.		Проектирование и подготовка описания к разрабатываемому датчику или Shield.		2	практика	Там же	текущий
46.		Разработка печатных плат.		2	практика	Там же	текущий
47.		Разработка печатных плат.		2	практика	Там же	текущий
48.		Разработка печатных плат.		2	практика	Там же	текущий
49.		Изготовление и монтаж устройства.		2	практика	Там же	текущий
50.		Изготовление и монтаж устройства.		2	практика	Там же	текущий
51.		Изготовление и монтаж устройства.		2	практика	Там же	текущий
52.		Изготовление и монтаж устройства.		2	практика	Там же	текущий
53.		Изготовление и монтаж устройства.		2	практика	Там же	Текущий, презентация
54.		Описание задания для проектируемого робота.	2		лекция	Там же	текущий
55.		Подбор необходимых электронных модулей.	2		лекция	Там же	текущий
56.		Сборка робота.		2	практика	Там же	текущий
57.		Сборка робота. Написание программы для робота.		2	практика	Там же	текущий
58.		Написание программы для робота.		2	практика	Там же	Текущий, презентация
59.		Выбор темы проекта. Основные этапы написания программ.	2		лекция	Там же	текущий
60.		Подбор необходимых компонентов.	2		лекция	Там же	текущий
61.		Написание дневника проекта.	2		лекция	Там же	текущий
62.		Написание программы работы контроллера.		2	практика	Там же	текущий
63.		Написание программы работы контроллера.		2	практика	Там же	текущий
64.		Проектирование и изготовление электронных модулей.		2	практика	Там же	текущий
65.		Проектирование и изготовление электронных модулей.		2	практика	Там же	текущий
66.		Проектирование и изготовление электронных модулей.		2	практика	Там же	текущий
67.		Сборка электронных модулей и схем.		2	практика	Там же	текущий

68.		Сборка электронных модулей и схем.		2	практик а	Там же	текущи й
69.		Тестирование и отладка работы устройства.		2	практик а	Там же	текущи й
70.		Тестирование и отладка работы устройства.		2	практик а	Там же	текущи й
71.		Тестирование и отладка работы устройства.		2	практик а	Там же	текущи й
72.		Защита проекта.		2	практик а	Там же	Презен тация, защита проект а
		Итого:	144				

2.2. Условия реализации программы

Предпочтительная конфигурация технических и программных средств включает:

- учебный класс (8-10 рабочих мест);
- компьютеры, работающие под управлением ОС Windows 7 и выше (10-12 компьютеров).

Для обеспечения дистанционного обучения педагогу и обучающимся необходимо наличие доступа участников образовательного процесса к информационно-телекоммуникационной сети Интернет на скорости не ниже 512 Кбит/с.

Для дистанционной формы обучения, рабочее место педагогического работника и обучающихся должно быть оборудовано персональным компьютером (ноутбуком) с подключенными веб-камерой, микрофоном, аудиоколонками или наушниками.

Построение индивидуального образовательного маршрута предусмотрено для талантливых и одаренных детей в области инженерных и технических дисциплин с целью максимально полного раскрытия способностей и потенциала. Основой индивидуального образовательного маршрута является самоопределение учащегося.

Материально-техническое обеспечение

Год обучения	Оборудование	Программное обеспечение
1 год обучения	Конструктор «Знатоки 999 схем» Дополнительные элементы	
2 год обучения	Макетная плата Осциллограф Функциональный генератор Логический пробник Набор электронных компонентов ArduinoUNO Ноутбук	mBlock appInventor Arduino.vsemstr oj.ru Fritzing

3 год обучения	Макетная плата Осциллограф Функциональный генератор Логический пробник Набор электронных компонентов ArduinoUNO Платы расширения для ArduinoUNO Чехол	Arduino IDE Fritzing
----------------	--	----------------------------

2.3. Формы аттестации

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- результаты тестирования;
- результаты практических работ;
- протокол соревнований.

2.4. Оценка планируемых результатов

В пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов, входят:

- практические работы
- комплект задач
- задания для участия в соревнованиях.

2.5. Методические материалы.

При реализации Программы будут использоваться методы обучения:

- словесный,
- наглядный практический;
- объяснительно-иллюстративный,
- частично-поисковый.

При реализации Программы будут использоваться методы воспитания:

- упражнение,
- стимулирование,
- мотивация.

Предпочтительные технологии:

Ведущие типы деятельности детей среднего школьного возраста обуславливают их включение в коллективную творческую деятельность, использование таких технологий как обучение в сотрудничестве, проектные методы обучения, технологию использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы (см. Приложение).

1. Блок методико-прикладных средств.

- Карты сборки электрических цепей;
- Лекционный материал;
- Электронный учебник по основам электричества;
- Электронные презентации;
- Учебные фильмы;
- Рекомендации по проведению практических занятий;
- Разработка игр для проведения промежуточного контроля;
- Разработка соревнований для проведения итогового контроля;
- Рекомендации по ведению книги проекта.

2. Блок контроля результативности.

- Индивидуальная карта учета результатов обучения по дополнительной образовательной программе;
- Сводная карта учета результатов обучения по дополнительной образовательной программе;
- Индивидуальная карта учета результатов личностного развития учащихся;
- Сводная карта учета результатов личностного развития учащихся;
- Индивидуальная карта выявления уровня познавательной активности;
- Сводная карта показателей уровня познавательной активности;
- Участие в соревнованиях, конкурсах и т.д.

3. Инструкции по технике безопасности.

Характеристика деятельности учащихся

Рабочая программа предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

Познавательная деятельность:

- Овладение школьниками навыками проектной деятельности.
- Успешная самореализация учащихся.
- Систематизация знаний.
- Возникновение потребности читать дополнительную литературу.
- Умение искать, отбирать, оценивать информацию.

Информационно-коммуникативная деятельность:

- развитие способности правильно, логически выстроено задавать вопросы, высказывать и доказывать свое мнение, понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий:

— организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

Общая характеристика методик оценки эффективности реализации (методики содержатся в Приложениях).

Контроль, или проверка результатов обучения, является обязательным компонентом процесса обучения. Контроль позволяет определить эффективность обучения по программе, помогает детям, родителям, педагогам увидеть результаты своего труда, что создает хороший психологический климат в коллективе и повышает самооценку самого обучающегося. В отличие от общего образования, где процесс выявления результатов образовательной деятельности обучающихся достаточно четко определен, в дополнительном образовании детей этот вопрос вызывает реальные затруднения у педагогов.

На сегодняшний день для оценки эффективности реализации дополнительных общеобразовательных программ существуют различные методики: «Портфолио», «Педагогический дневник», «График моих достижений», «Карта самооценки обучающимся и оценки педагогом компетентности обучающегося», «Защита рефератов», «Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительным образовательным программам», «Мониторинг личностного развития ребенка в процессе освоения им дополнительной образовательной программы». Данные методики определения эффективности реализации образовательных программ дополнительного образования детей разработаны Н. В. Кленовой, Л. Н. Буйловой, сотрудниками РГПУ им. А. И. Герцена и ГОУ «СПб ГДТЮ», апробированы в педагогической практике и являются инструментом оценивания компетентности воспитанников.

Неотъемлемым компонентом педагогической системы является организация наблюдения и фиксирования изменений в творческом саморазвитии детей. В качестве эффективного инструмента для получения конкретных срезов движения ребенка от одной стадии к другой используются карточки учета результатов обучения, развития индивидуальных особенностей и развития познавательных способностей детей.

Введением карточек в процесс работы с детьми преследуется *цель* систематизировать и наглядно оформить представления педагога дополнительного образования о своих учащихся, а также научно организовать деятельность педагогов по эффективному освоению программы и выработке у детей навыков творческого саморазвития в ходе занятий.

Регулярное заполнение карточек позволяет педагогу решить следующие *методические задачи*:

выявить индивидуальные особенности детей, влияющие на эффективность их работы в объединении;

□□ найти оптимальные способы воздействия на сознание и поведение каждого ребенка;

□□ отследить развитие наблюдаемых качеств под влиянием занятий и соответственно корректировать методику работы с каждым ребенком.

Заполнение карточек осуществляет педагог дополнительного образования с периодичностью примерно раз в три месяца: в начале учебного года, в середине и в конце. Полученные срезы позволяют последовательно фиксировать поэтапный процесс изменения личности каждого ребенка, а также планировать темп индивидуального развития, акцентируя внимание на выявленных с помощью карточки проблемах.

Карточки достаточно просты в обращении: указанные в них показатели легко наблюдаемы и контролируемы, их анализ доступен любому педагогу и не требует привлечения других специалистов.

Основные принципы диагностики технического мышления учащихся (методики содержатся в Приложениях)

Для изучения особенностей технического мышления (технического понимания) простой и надежной методикой является тест Беннета. Он представляет собой серию картинок с короткими вопросами. Для того, чтобы на них ответить, необходимо понимание общих технических принципов, встречающихся в обыденных, ситуациях, а также необходимо иметь определенный уровень развития пространственных представлений.

В целом тест измеряет уровень достигнутой испытуемым технической осведомленности, знаний в области техники, накопленного опыта работы с техническим оборудованием и приспособлениями. Вполне естественно, что испытуемые с более высокими показателями выполнения тестовых заданий гораздо быстрее овладеют более сложными техническими знаниями, чем испытуемые с низкими оценками. Однако следует иметь в виду, что специальная организация учебного процесса позволяет направленно формировать как пространственное представление, так и техническое мышление в целом.

Процедура тестирования заключается в следующем. Испытуемому выдаются блок заданий с 70 вопросами и лист ответов. Экспериментатор дает возможность испытуемым изучить инструкцию, отметив при этом, что пока переворачивать страницу нельзя. К работе все испытуемые должны приступить одновременно только после команды экспериментатора. Испытуемым не сообщается, что на всю работу отводится 25 минут. Им говорится о том, что они должны по команде начать работать и по команде завершить.

После этого дается команда приступить к работе. По прошествии 25 минут работа прекращается, и материалы тестирования сдаются экспериментатору. При

оценке результатов тестирования учитывается только количество правильных ответов за 25 минут. Уровень развития технического мышления определяется по следующей таблице:

Оценочная таблица

Учащиеся	Уровень развития технического мышления				
	низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
Юноши	26	27–32	33–38	39–47	48
Девушки	17	18–22	23–27	28–34	35

Примечание: Цифры в таблице выражают количество правильных ответов.

2.7. Список источников

2.7.1. Литература для педагога:

1. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 04 сентября 2014 года №1726-р) //Дополнительное образование. Сборник нормативных документов. – М.: Национальное образование, 2015.
2. Профессиональный стандарт педагога дополнительного образования детей и взрослых//Официальные документы в образовании – 2015 – №34 – С.33-57.
3. Рыбалёва И.А. Десять шагов к развитию региональной системы дополнительного образования детей//Дополнительное образование и воспитание. – 2016-№3(197). – С. 3-6.
4. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития: Инновационный курс. Книга 2. – Казань: КГУ, 1998.
5. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития: Инновационный курс. Книга 1 – Казань: КГУ, 1996.
6. Борисов В.Г. Электронные автоматы. – М., 1996.
7. Воронов В.В. Педагогика школы в двух словах: Конспект-пособие для студентов педагогов и учителей. – М., 1997.
8. Головин П.Л. Школьный физико-технический кружок. – М., 1991.
9. Горский В.А. Техническое конструирование. Для руководителей технических кружков школ и внешкольных учреждений. – М.: ДОСААФ, 1977.
10. Заир-Бек Е.С. Формотворчество в педагогике – конструирование личносно ориентированного обучения: Методические материалы. – СПб.: 1995.
11. Заир-Бек Е.С., Казакова Е.И. Педагогические ориентиры успеха (актуальные проблемы развития образовательного процесса) – Методические материалы к обучающим семинарам. – СПб.: 1995.
12. Иванов Б.С. В помощь радиокружку. – М., 1982.
13. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. – М.1990.
14. Комский Д.М. Кружок технической кибернетики. – М., 1991.
15. Ляшко Л.Ю. Проектирование образовательного процесса в учреждениях дополнительного образования. – Обнинск, 1998.
16. Опыт моделирования воспитательного пространства личности в учреждении дополнительного образования: Проблемная лаборатория. – Киров: 1996. 88 с.
17. Партии А.С., Борисов В.Г. Введение в цифровую технику. М.,1987.
18. Бойт К. Мир электроники. – М.: Техносфера, 2007.
19. Новиков Ю.В., Основы цифровой схмотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. – М.: Мир, 2001.
20. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. – М.: Солон-Пресс, 2017.
21. Морган Ник. JavaScript для детей. Самоучитель по программированию. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017.

21. Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика. – М.: Бином, 2013.

22. Бхаргава Адитья. Грокаем алгоритмы. Иллюстрированное пособие для программистов и любопытствующих. – СПб.: Питер, 2019.

23. Рыбалева И.А. Проектирование и экспертирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ: требования и возможность вариативности. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2019.

24. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ /Авт.-сост. И.А. Рыбалева. – Краснодар: ИРО, 2016.

2.7.2. Литература для учащихся:

1. Минник Крис, Холланд Ева. JavaScript для чайников. – М.: Диалектика, 2019.

2. Вордерман К. и др. Программирование на Python: Иллюстрированное руководство для детей. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018.

3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013.

4. Филиппов Сергей: Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2017.

5. Платт Ч., Электроника для начинающих: пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012.

6. Иноземцев В.А., Изучение элементной базы цифровой техники, Брянск: Издательство БГУ, 2002.

7. Бахметьев А.А. Методическое пособие к выполнению практических заданий к конструктору «Знаток». М., 2015.

8. Бачин А., Панкратов В., Накоряков В., Основы программирования микроконтроллеров. М.: ООО «Амперка», 2013.

2.7.3. Литература для родителей:

1. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 04 сентября 2014 года №1726-р) //Дополнительное образование. Сборник нормативных документов. – М. Издательство «Национальное образование», 2015. – 48с.

Приложения

Приложение 1

Индивидуальная карточка № 1 учета результатов обучения по дополнительной образовательной программе (в баллах, соответствующих степени выраженности измеряемого качества)

Фамилия, имя ребенка _____
 Возраст _____
 Вид и название детского объединения _____
 Ф. И. О. педагога _____
 Дата начала наблюдения _____

Сроки диагностики	Первый год обучения		Второй год обучения		Третий год обучения	
	Конец I полугодия	Конец уч. года	Конец I полугодия	Конец уч. года	Конец I полугодия	Конец уч. года
Показатели						
<u>I. Теоретическая подготовка</u>						
1.1. Теоретические знания						
1.2. Владение специальной терминологией						
<u>II. Практическая подготовка</u>						
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой						
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением						
2.3. Творческие навыки						
<u>III. Общеучебные умения и навыки</u>						
3.1. Учебно-интеллектуальные умения						
3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу						
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации						
3.1.3. Умение осуществлять учебно-						
3.2. Учебно-коммуникативные умения:						
3.2.1. Умение организовать свое рабочее (учебное)						
3.2.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности						
3.2.3. Умение аккуратно выполнять работу						
<u>IV. Предметные достижения обучающегося:</u>						
На уровне творческого объединения						
На уровне лица (по линии дополнительного						

На уровне района, города						
На Федеральном, международном уровне						

**IV блок может быть введен в карточку по усмотрению педагога для того, чтобы отметить особые успехи ребенка в осознанной работе над изменением собственных личностных качеств.*

Приложение 2

Критерии оценивания результатов обучения

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Уровень оценки	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
I. Теоретическая подготовка				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам УТП программы)	Соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям	низкий	Обучающийся овладел менее чем ½ объёма знаний, предусмотренных программой	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
		средний	Объём усвоенных знаний составляет более ½;	
		высокий	Ребёнок освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысление и правильность использования специальной терминологии	низкий	Обучающийся знает не все термины	Собеседование
		средний	Обучающийся знает все термины, но не применяет	
		высокий	Обучающийся знает термины и правильно их применяет	
II. Практическая подготовка				
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам УТП)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	низкий	Обучающийся овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков	Контрольное задание
		средний	Обучающийся овладел ½ предусмотренных умений и навыков	
		высокий	Обучающийся освоил практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период	
2.2. Владение специальным оборудованием и	Отсутствие затруднений в использовании	низкий	Обучающийся испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием	Контрольное задание

оснащением	специального оборудования и оснащения	средний	Обучающийся работает с оборудованием с помощью педагога	
		высокий	Обучающийся работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	низкий	Начальный (элементарный) уровень развития креативности (обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие задания педагога)	Контрольное задание
		средний	Репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца);	
		высокий	Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества)	
III. Общеучебные умения и навыки				
3.1.. Учебно-интеллектуальные				
3.1.1. Умения анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	низкий	Обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога;	Анализ исследовательской работы
		средний	Обучающийся работает с литературой с помощью педагога или родителей	
		высокий	Обучающийся работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании компьютерным и источниками	низкий	Обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с компьютером, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога;	Наблюдение
		средний	Обучающийся работает с компьютером с помощью педагога или родителей);	
		высокий	Обучающийся работает с компьютером самостоятельно, не	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	низкий	Обучающийся испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога	Наблюдение

		средний	Обучающийся периодически обращается за помощью к педагогу и родителям	
		высокий	Обучающийся работает самостоятельно	
3.2. Учебно-организационные умения и навыки				
3.2.1. Умение организовать своё рабочее место	Способность готовить своё рабочее место к деятельности и убирать его за собой	низкий	Обучающийся испытывает серьёзные затруднения, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога;	Наблюдение
		средний	Обучающийся испытывает незначительные трудности, периодически обращается за помощью	
		высокий	Обучающийся всё делает сам	
3.2.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков в соблюдении правил безопасности программным требованиям	низкий	Обучающийся овладел менее чем ½ объёма навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой);	Наблюдение
		средний	Объём усвоенных обучающимся навыков составляет более ½	
		высокий	Обучающийся освоил практически весь объём навыков, предусмотренных программой за конкретный период)	
3.2.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	низкий	Обучающийся выполняет работу неаккуратно	Наблюдение
		средний	Обучающийся допускает неаккуратность в работе	
		высокий	Обучающийся выполняет работу аккуратно, относится к ней ответственно	

Количество баллов, соответствующее различным уровням оценки:

Низкий уровень – 0-49 баллов;

Средний уровень – 50-84 балла;

Высокий уровень – 85-100 баллов.

Приложение 3

Сводная карта № 1

«Мониторинг результатов обучения учащихся МБУ ДО СЮТ г.Сочи в процессе освоения образовательной программы»

№ п/п	Ф.И. воспитанника	Теоретическая подготовка			Практическая подготовка			Общеучебные умения и навыки			Учебно-организационные умения и навыки		
		0-срез	1 полугод	2 полугод	0-срез	1 полугод	2 полугод	0-срез	1 полугод	2 полугод	0-срез	1 полугод	2 полугод
1.													
2.													
3.													
4.													
5.													
6.													
7.													
8.													
9.													
10.													
11.													
12.													
13.													
14.													
15.													
	Итого: низкий средний высокий												

Индивидуальная карточка № 2
учета результатов личностного развития учащихся
 (в баллах, соответствующих степени выраженности измеряемого качества)

Фамилия, имя ребенка _____
 Возраст _____
 Вид и название детского объединения _____
 Ф. И. О. педагога _____
 Дата начала наблюдения _____

Сроки диагностики	Первый год обучения		Второй год обучения		Третий год обучения	
	Начало учебного года	Конец учебного года	Начало учебного года	Конец учебного года	Начало учебного года	Конец учебного года
Показатели						
<u>I. Организационно-волевые качества:</u>						
1.1. Терпение						
1.2. Воля						
1.3. Самоконтроль						
<u>II. Ориентационные качества:</u>						
3.1. Самооценка						
2.2. Интерес к занятиям в детском объединении						
<u>III. Поведенческие качества:</u>						
3.1. Конфликтность						
3.2. Тип сотрудничества						
<u>IV. Личностные достижения обучающегося*</u>						

**IV блок может быть введен в карточку по усмотрению педагога для того, чтобы отметить особые успехи ребенка в осознанной работе над изменением собственных личностных качеств.*

Критерии оценивания личностного развития учащихся

Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Уровень оценки	Методы
1. Организационно-волевые качества				
Терпение. Воля. Самоконтроль	Способность выдерживать учебные нагрузки, побуждать себя к практическим действиям, контролировать поступки	Терпения хватает меньше, чем на ½ занятия, волевые условия побуждаются педагогом, воспитанник действует под воздействием контроля	низкий	Наблюдение
		Терпения хватает больше, чем на ½ занятия, иногда проявляются волевые качества, может контролировать себя сам	средний	
		Терпения хватает на всё занятие, волевые качества ярко выражены, постоянно контролирует себя	высокий	
II. Ориентационные качества				
Интерес к занятиям в объединении, самооценка	Осознание участия воспитанника в освоении ОП, способность воспитывать себя адекватно реальным достижениям	Интерес к занятию слабовыражен, самооценка занижена	низкий	Анкетирование, тестирование
		Интерес поддерживать самим воспитанником, самооценка занижена	средний	
		Постоянный интерес к занятию, самооценка нормальная	высокий	
III. Поведенческие качества				
Конфликтность, тип сотрудничества	Умение контролировать себя в конфликтной ситуации, умение сотрудничать	Провоцирует конфликт, сотрудничает по принуждению ПДО	низкий	Наблюдение, тестирование
		Сторонний наблюдатель конфликта, проявляет желание к сотрудничеству	средний	
		Доброжелательный, неконфликтный, проявляет инициативу в сотрудничестве	высокий	
IV. Личностные достижения воспитанника				
Участие в мероприятиях различного уровня	Степень и качество	Не принимает участия	низкий	Наблюдение
		Принимает участие при поддержке взрослого	средний	
		Самостоятельно проявляет инициативу	высокий	

Сводная карта № 2

«Мониторинг личностного развития учащихся в процессе освоения образовательной программы» (с критериями оценки)

№	Ф.И. воспитанника	Организационно-волевые качества			Ориентационные качества			Поведенческие качества			Личностные достижения		
		0-срез	1 полугод	2 полугод	0-срез	1 полугод	2 полугод	0-срез	1 полугод	2 полугод	0-срез	1 полугод	2 полугод
1.													
2.													
3.													
4.													
5.													
6.													
7.													
8.													
9.													
10.													
11.													
12.													
13.													
14.													
	Итого: низкий средний высокий												

Индивидуальная карточка № 3 выявления познавательной активности обучающихся

Экспертом выступает педагог, который отслеживает каждого обучающегося по данным критериям. Индивидуальный показатель познавательной активности вычисляется суммированием баллов по всем показателям.

Показатель познавательной активности группы вычисляется как среднее арифметическое значение индивидуальных показателей всех обучающихся.

Наблюдения проводятся в течение продолжительного периода. Опыт работы свидетельствует о том, что заполнять карточки целесообразнее в середине учебного года, после окончания 1 полугодия.

Фамилия, имя ребенка _____

Возраст _____

Вид и название творческого объединения _____

Ф. И. О. педагога _____

Дата начала наблюдения _____

№	Показатели проявления познавательной активности	Оценка				
		Никогда	Редко	Часто	Всегда	Общее количество баллов
		0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	
1.	Внимание на занятии сосредоточенное и устойчивое.					
2.	Проявляет интерес к выполняемой деятельности.					
3.	Заинтересован в успешном выполнении задания.					
4.	Проявляет положительные эмоции, связанные с выполняемой деятельностью.					
5.	Поднимает руку.					
6.	Проявляет нетерпение, желание отвечать.					
7.	Просит дополнительных разъяснений, если испытывает трудности в понимании и выполнении заданий.					
8.	Дополняет ответы других детей.					
9.	Приводит собственные примеры, связанные с желанием уточнить, понять причины.					
10.	Задаёт педагогу вопросы, связанные с желанием уточнить, понять причины.					
11.	Высказывает собственное понимание вопроса.					

12	Проявляет желание выполнить задание разными способами.					
13	Предлагает свои способы деятельности.					
14	Работает на занятии, не утомляясь.					
15	Работает в достаточном темпе, справляется с объемом работы, предусмотренным педагогом.					
16	Выражает недовольство, если кто-либо отвлекает на занятии, мешает работе.					
17	С готовностью воспринимает дополнительные задания.					
18	Если предоставляется возможность, выбирает более сложные задания.					
19	Огорчается, когда заканчивается занятие.					
20	Читает дополнительную литературу.					
21	Обсуждает изученные на занятии вопросы дома с родителями, друзьями.					

Уровни познавательной активности обучающихся

«Активизация познавательной деятельности в учебном процессе» по Г.И. Щукиной (методический подход)	«Активизация учения школьников» по Т.И. Шамовой (технологический подход)	Уровни интенсивности познавательной активности учащихся (уровневый подход)
		Нулевая активность. Учащийся пассивен, слабо реагирует на требования учителя. Не проявляет желания к самостоятельной работе, предпочитает режим давления со стороны педагога.
Репродуктивно-подражательная активность. Опыт в учебной деятельности накапливается через усвоение образцов, при этом уровень собственной активности личности недостаточен.	Воспроизводящая активность. Ученик должен понять, запомнить и воспроизвести знание, овладеть способами его применения по образцу.	Относительная активность. Активность учащегося проявляется лишь в определенных учебных ситуациях (интересное содержание урока, приемы обучения и пр.); определяется в основном эмоциональным восприятием.

**ТЕСТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО
МЫШЛЕНИЯ (ВАРИАНТ ТЕСТА БЕННЕТА)**

Инструкция испытуемому

Вам предлагается решить ряд задач по простым техническим проблемам. Ниже приведены для примера две карточки-задания 01 и 02. Вам следует внимательно рассмотреть рисунки, прочесть вопрос к нему и выбрать один из трех предлагаемых ответов. На листе ответов против номера карточки-задания написаны номера 1. 2. 3. Правильный по вашему мнению ответ нужно зачеркнуть. Для двух приведенных ниже примеров это будет выглядеть так:

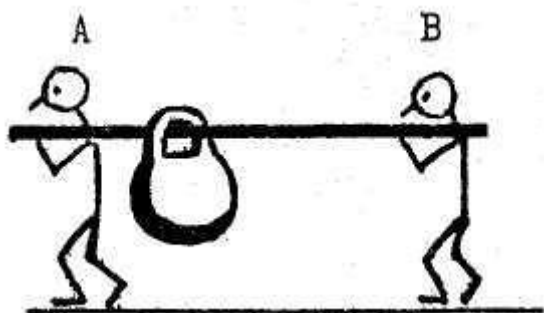
01. 1 2 3

02. 1 2 3



01. Как легче поднять камень?

1. По принципу А.
2. По принципу В.
3. Подъем одинаково тяжел.



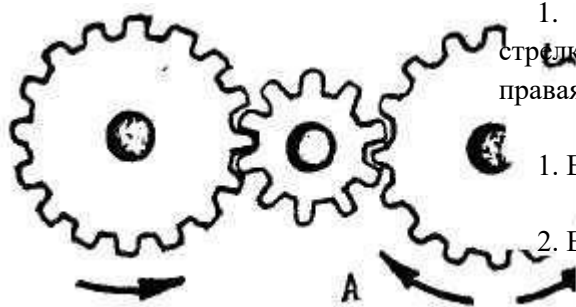
02. Какому из двух человечков тяжелее?

1. Человечку А.
2. Человечку В.
3. Обоим одинаково.

На следующих страницах предлагается много, таких задач. Решайте их по принципу данному в примере как можно быстрее. Если какая-то задача окажется трудной, то пропустите ее. Ответы отмечайте на листе ответов.

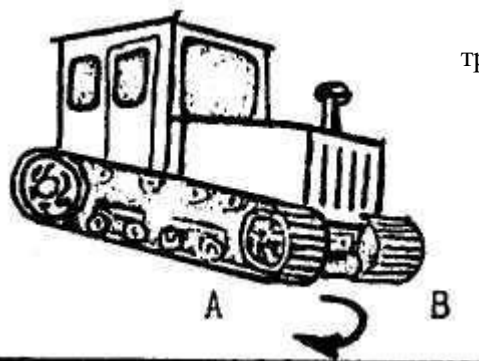
Не переворачивайте лист!

Ждите команды!



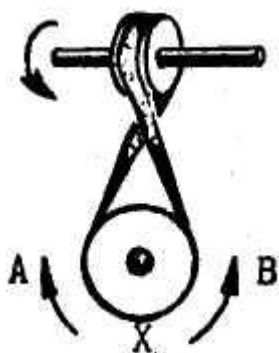
1. Если левая шестерня поворачивается в указанном стрелкой направлении, то в каком направлении повернется правая шестерня?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Вперед – назад.



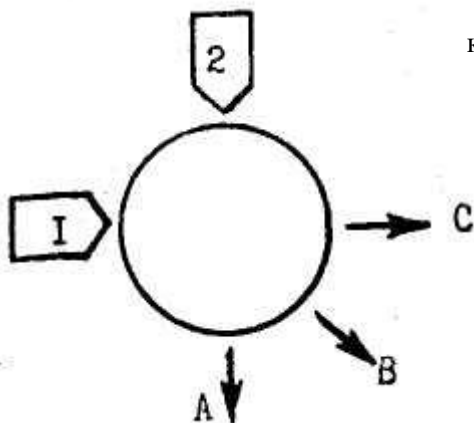
2. Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался согласно стрелки?

1. Гусеница А.
2. Гусеница В.
3. Все равно какая.



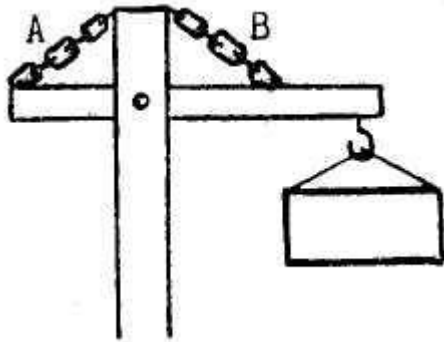
Если верхнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении вращается нижнее колесо X?

1. В направлении А.
2. Вперед – назад.
3. В направлении В.



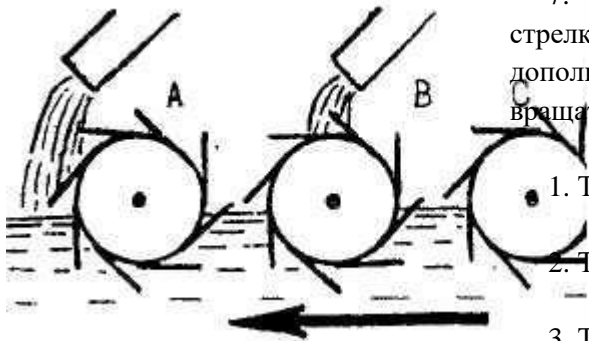
5. Если на диск действуют равномерные усилия 1 и 2, то в каком направлении он будет двигаться?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. В направлении стрелки С.



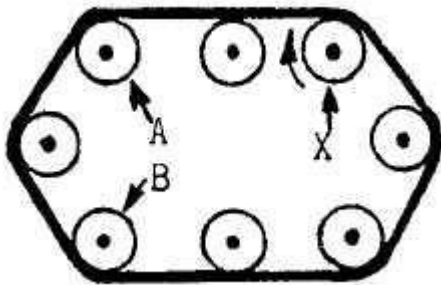
6. Нужны ли обе цепи для поддержания груза, или достаточно только одной?

1. Достаточно цепи А.
2. Достаточно цепи В.
3. Нужны обе цепи.



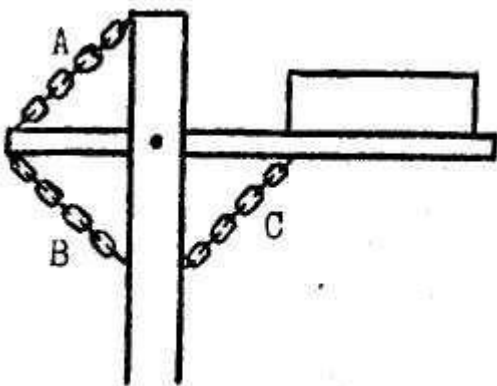
7. В речке, где вода течет в направлении, указанном стрелкой, установлены 3 турбины. Из труб над ними дополнительно подается вода. Какая из турбин будет вращаться быстрее?

1. Турбина А.
2. Турбина В.
3. Турбина С.



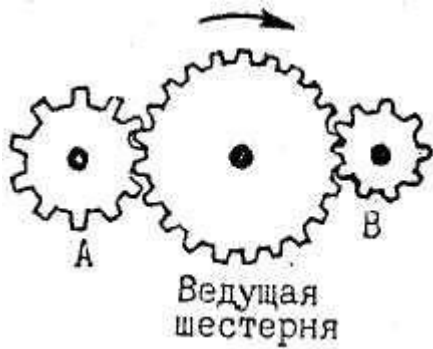
8. Какое из колес (А и В) вращается в том же направлении, что и колесо X?

1. Колесо А.
2. Колесо В.
3. Оба колеса.



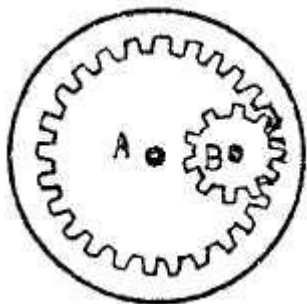
9. Какая цепь нужна для поддержки груза?

1. Цепь А.
2. Цепь В.
3. Цепь С.



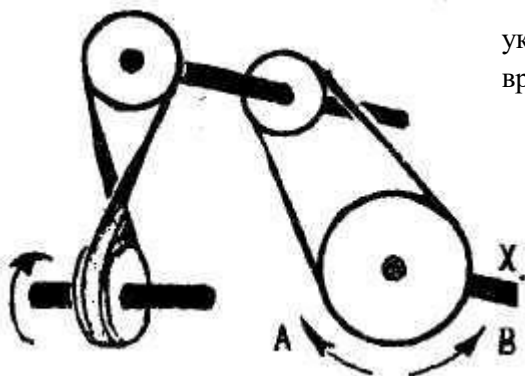
10. Какая из шестерен вращается в том же направлении, что и ведущая шестерня, или в этом направлении не вращается ни одна из шестерен?

1. Шестерня А.
2. Шестерня В.
3. Не вращается ни одна.



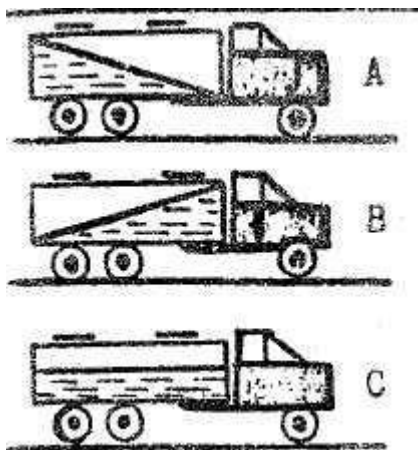
11. Какая из осей вращается быстрее,- или обе оси вращаются с одинаковой скоростью?

1. Ось Л вращается быстрее.
2. Ось В вращается быстрее.
3. Обе оси вращаются с одинаковой скоростью.



12. Если нижнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении будет вращаться ось X?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Вперед – назад.



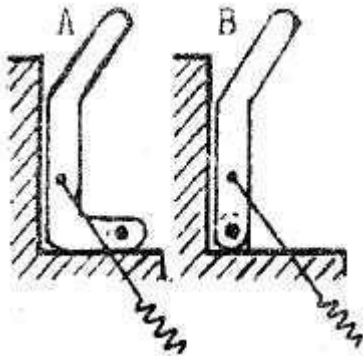
13. Какая из машин с жидкостью в бочке тормозит?

1. Машина А.
2. Машина В.
3. Машина С.



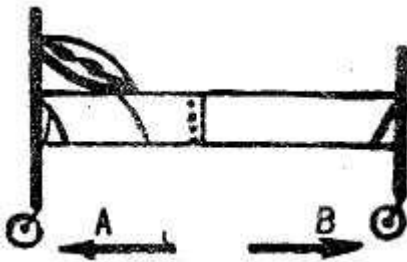
14. В каком направлении будет вращаться вертушка приспособления для полива, если пустить воду?

1. Вперед – назад.
2. В направлении стрелки А.
3. В направлении стрелки В.



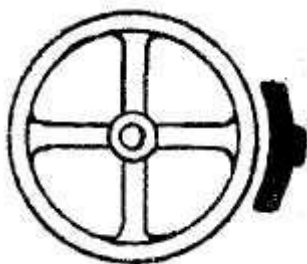
15. Какая из рукояток будет держаться под напряжением пружины, или не будут держаться обе?

1. Не будут держаться обе.
2. Будет держаться рукоятка А.
3. Будет держаться рукоятка В.



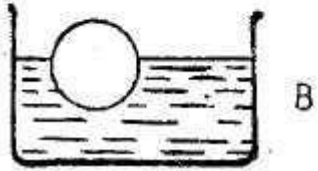
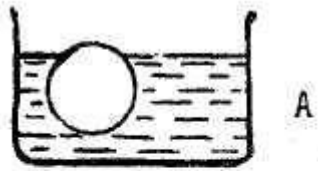
16. В каком направлении передвигали кровать в последний раз?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. В поперечном направлении.



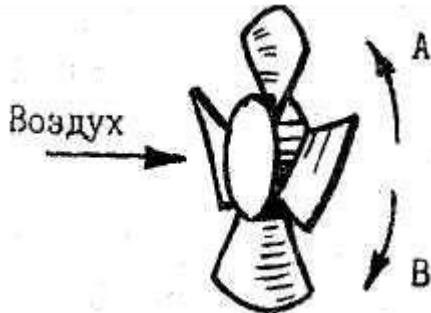
17. Колесо и тормозная колодка изготовлены из одного и того же материала. Что быстрее износится: колесо или колодка?

1. Колодка износится быстрее.
2. Колесо износится быстрее.
3. изнашиваются в равной степени.



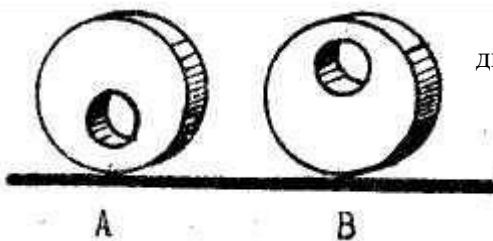
18. Одинаковой ли плотности жидкостями заполнены емкости, или одна из жидкостей более плотная?

1. Жидкость одинаковая.
2. Жидкость в емкости А плотнее.
3. Жидкость в емкости В плотнее.



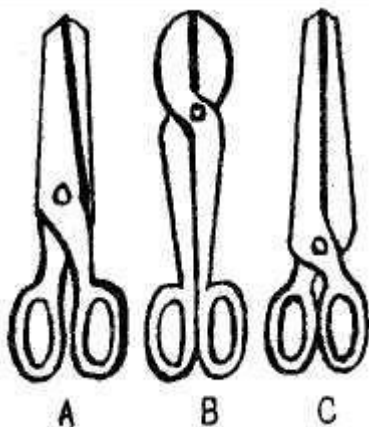
19. В каком направлении будет вращаться вентилятор под напором воздуха?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Вперед – назад.



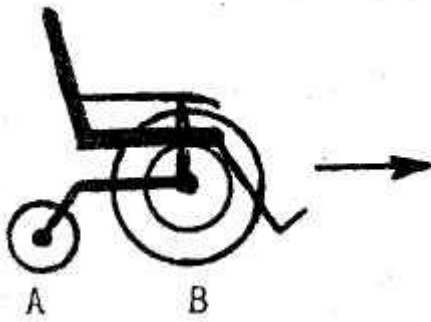
20. В каком положении остановится диск после движения?

1. В произвольном.
2. В положении А.
3. В положении В.



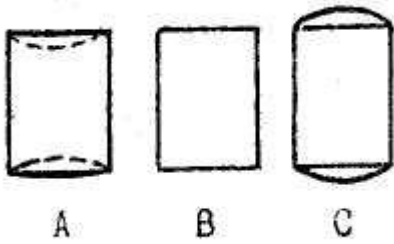
21. Какими ножницами легче резать лист железа?

1. Ножницами А.
2. Ножницами В.
3. Ножницами С.



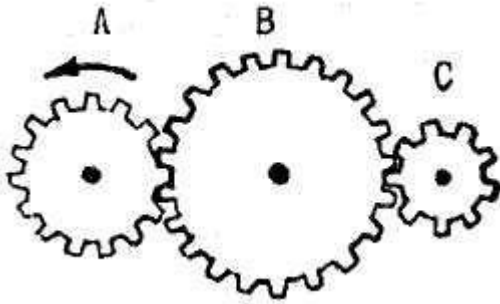
22. Какое колесо кресла-коляски вращается быстрее, или они вращаются с одинаковой скоростью?

1. Колесо А вращается быстрее.
2. Оба колеса вращаются с одинаковой скоростью.
3. Колесо В вращается быстрее.



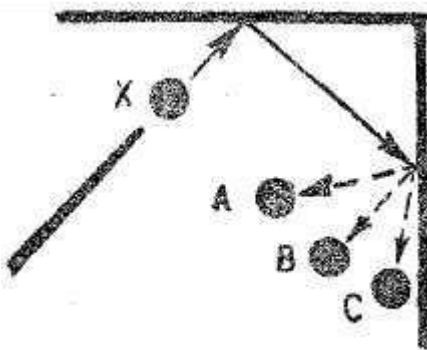
23. Как будет изменяться форма тонкостенной жестяной закрытой банки, если ее нагреть.

1. Как указано на рисунке А.
2. Как указано на рисунке В.
3. Как указано на рисунке С.



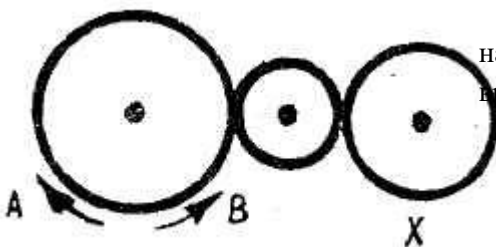
24. Какая из шестерен вращается быстрее?

1. Шестерня А.
2. Шестерня В.
3. Шестерня С



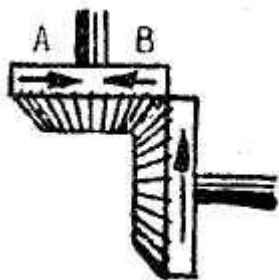
25. С каким шариком столкнется шарик X, если его ударить в направлении стрелки?

1. С шариком А.
2. С шариком В.
3. С шариком С.



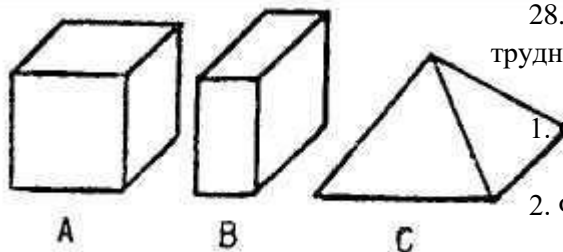
26. Эти колеса изготовлены из резины. В каком направлении нужно вращать ведущее колесо, чтобы вращалось колесо X?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Направление не имеет значения.



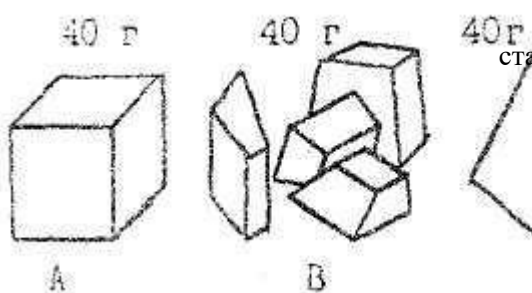
27. Если правая шестерня вращается в направлении стрелки, то в каком направлении вращается верхняя шестерня?

1. В направлении стрелки А.
2. Не вращается вообще.
3. В направлении стрелки В.



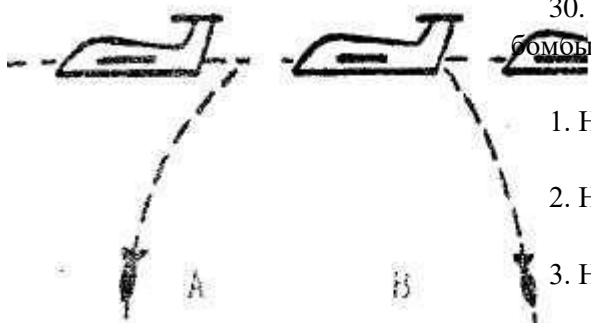
28. Масса (вес) фигур А, В и С одинакова. Какую из них труднее опрокинуть?

1. Фигуру А.
2. Фигуру В.
3. Фигуру С.



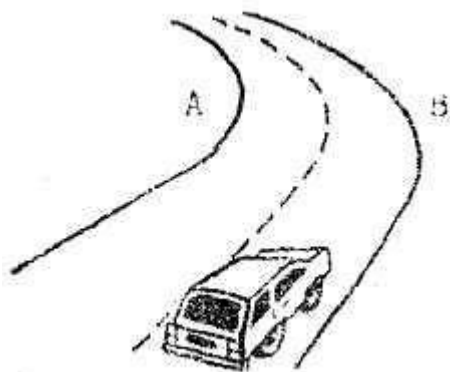
29. Какими кусочками льда можно быстрее охладить стакан воды?

1. Льдом на картинке А.
2. Льдом на картинке В.
3. Льдом на картинке С.



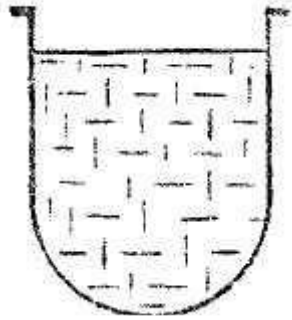
30. На какой картинке правильно изображено падение бомбы?

1. На картинке А.
2. На картинке В.
3. На картинке С.



31. В какую сторону занесет машину на повороте?

1. В любую сторону.
2. В сторону А.
3. В сторону В.



32. В емкости лед, Как изменится уровень после таяния льда?

1. Уровень повысится.
2. Уровень понизится.
3. Уровень не изменится.

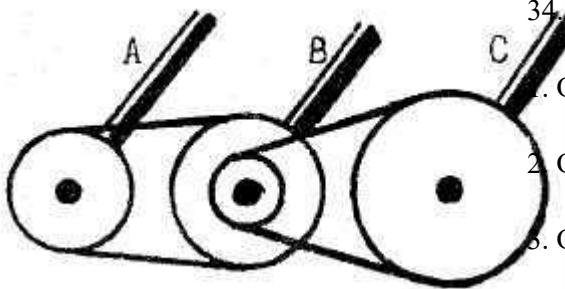


33. Какой камень легче двигать, или в обоих случаях усилия одинаковы?

1. Легче двигать камень А.
2. Усилия одинаковы.

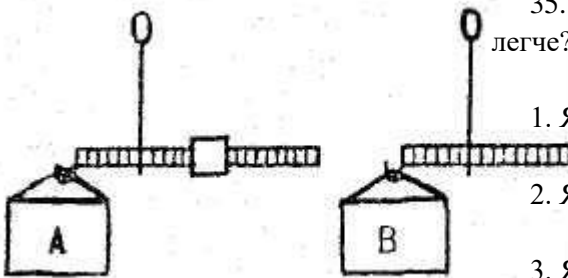


3. Легче двигать камень В.



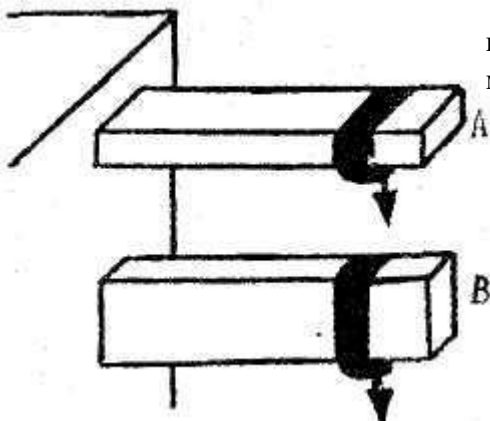
34. Какая ось вращается медленнее?

1. Ось А.
2. Ось В.
3. Ось С.



35. Одинаков ли вес обоих ящиков, или один из них легче?

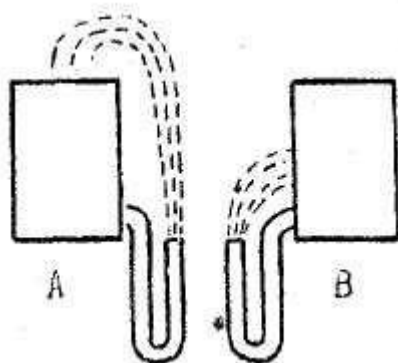
1. Ящик А легче.
2. Ящик В легче.
3. Ящики одинакового веса.



36. Брусья А и В имеют одинаковое сечение и изготовлены из одного материала. Какой из брусьев может выдержать большую тяжесть?

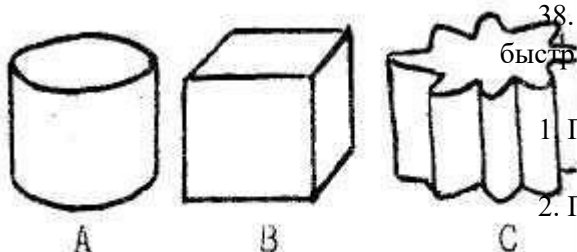
1. Оба выдержат одинаковую нагрузку.
2. Брус А большую.
3. Брус В большую.

37. На какую высоту поднимется вода из шланга, если ее выпустить?



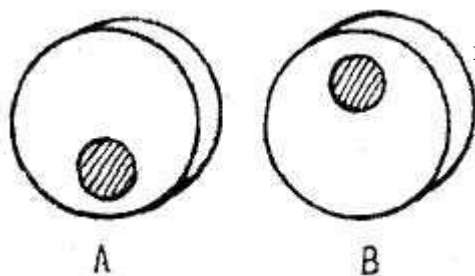
1. Как показано на рисунке А.
2. Как показано на рисунке В.
3. Как показано на обоих рисунках.

38. Какой из цельнометаллических предметов охладится быстрее если их вынести горячими на воздух?



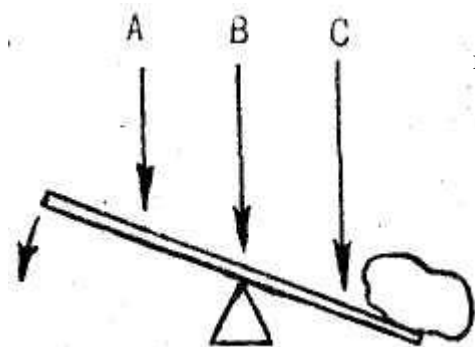
1. Предмет А.
2. Предмет В.
3. Предмет С.

39. В каком положении остановится деревянный диск со вставленным металлическим прутком?



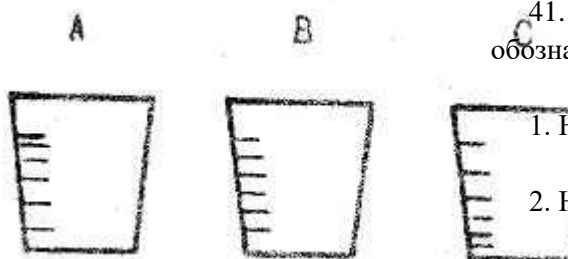
1. В положении А.
2. В положении В.
3. В любом положении.

40. В каком месте переломится палка, если резко нажать на ее конец в направлении стрелки?

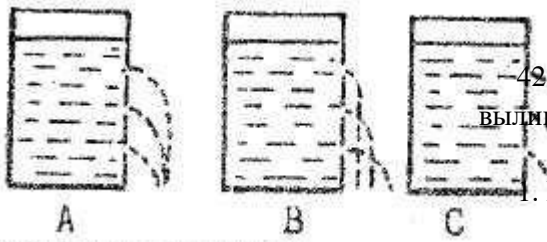


1. В месте А.
2. В месте В.
3. В месте С.

41. На какой емкости правильно нанесены риски, обозначающие равные объемы?



1. На емкости А.
2. На емкости В.
3. На емкости С.



42. На каком из рисунков правильно изображена вода, выливающаяся из отверстий сосуда?

1. На рисунке А.

2. На рисунке В.

3. На рисунке С.

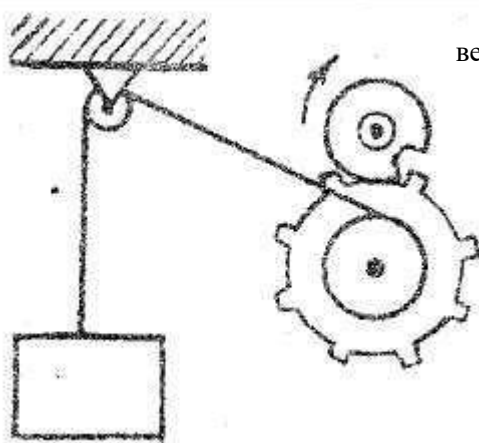


43. В каком пакете мороженое быстрее растает?

1. В пакете А.

2. В пакете В.

3. Тает одинаково.

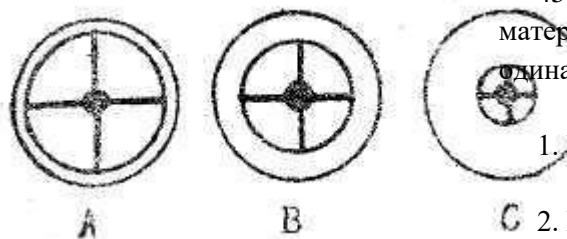


44. Как будет двигаться подвешенный груз, если верхнее колесо вращается в направлении стрелки?

1. Прерывисто вниз.

2. Прерывисто вверх.

3. Непрерывно вверх.

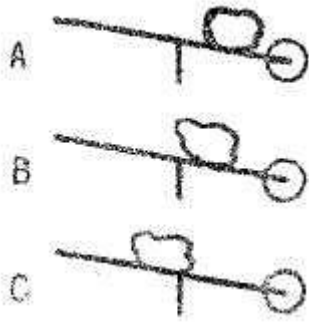


45. Какое из колес, изготовленных из одинакового материала, будет вращаться дольше, если их раскрутить до одинаковой скорости?

1. Колесо А.

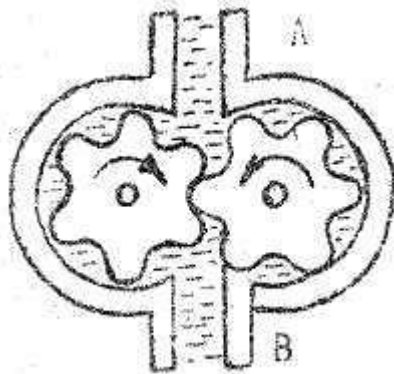
2. Колесо Б.

3. Колесо С.



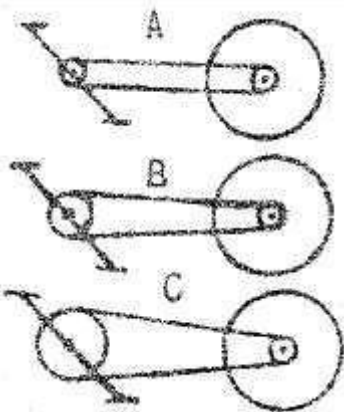
46. Каким способом легче везти камень по гладкой дороге?

1. Способом А.
2. Способом В.
3. Способом С.



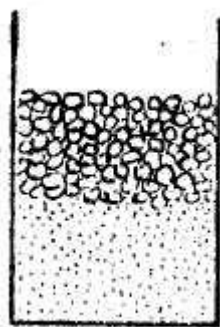
47. В каком направлении будет двигаться вода в системе шестеренчатого насоса, если шестерни вращаются в направлении стрелок?

1. В сторону А.
2. В сторону В.
3. В обе сторона.



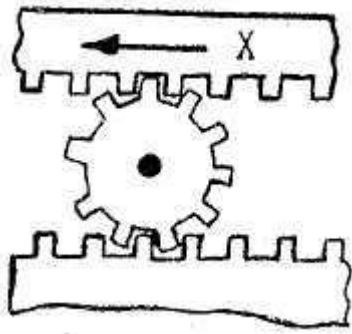
48. При каком виде передача подъем в гору на велосипеде тяжелее?

1. При передаче типа А.
2. При передаче типа В.
3. При передаче типа С.



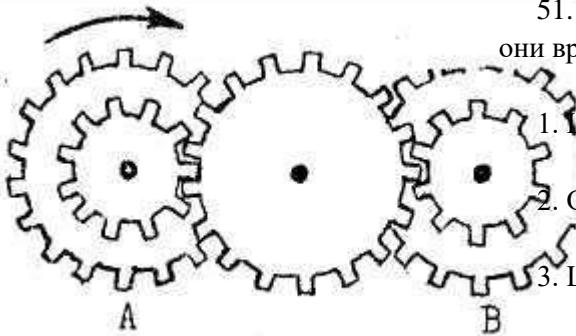
49. На дне емкости песок. Поверх песка галька (камешки). Как изменится уровень насыпки в емкости, если их перемешать?

1. Уровень повысится.
2. Уровень понизится.
3. Уровень не изменится.



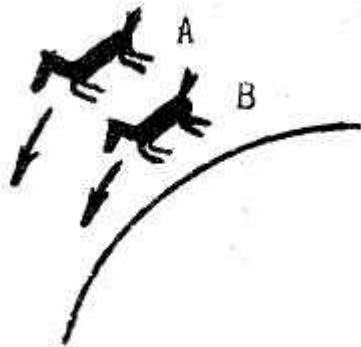
50. Зубчатая рейка X движется $\frac{1}{2}$ метра в направлении, указанном стрелкой. На какое расстояние переместится центр шестерни?

1. Больше $\frac{1}{2}$ метра.
2. На $\frac{1}{2}$ метра.
3. Меньше $\frac{1}{2}$ метра.



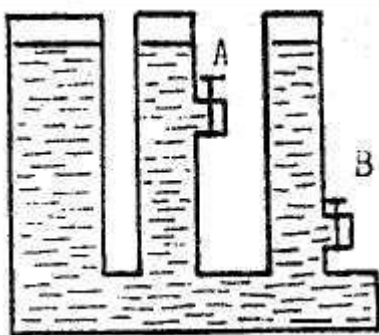
51. Какая из шестерен (А или В) вращается медленнее, или они вращаются с одинаковой скоростью?

1. Шестерня А вращается медленнее.
2. Обе шестерни вращаются с одинаковой скоростью.
3. Шестерня В вращается медленнее.



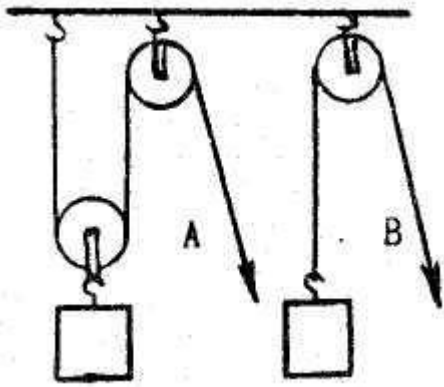
52. Какая лошадка должна бегать наповороте быстрее, чтобы ее не обгоняла другая?

1. Лошадка А должна бегать быстрее.
2. Обе лошадки должны бегать с одинаковой скоростью.
3. Лошадка В должна бегать быстрее.



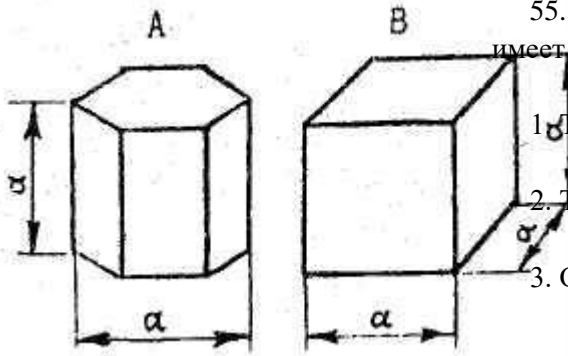
53. Из какого крана сильнее будет бить струя вода, если их открыть одновременно?

1. Из крана А.
2. Из крана В.
3. Из обоих одинаково.



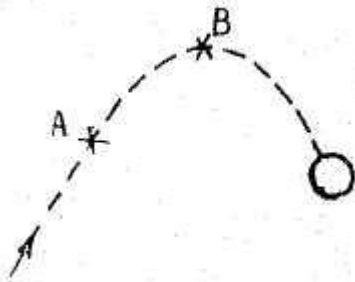
54. В каком случае легче поднимать одинаковый груз?

1. Легче в случае А.
2. Легче в случае В.
3. В обоих случаях одинаково.



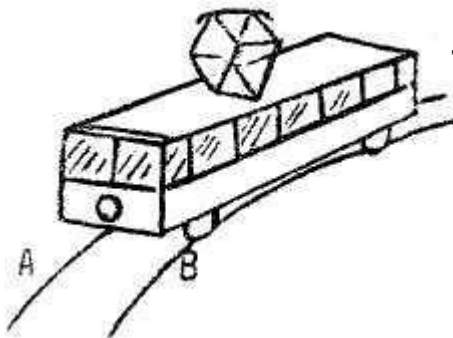
55. Эти тела из одинакового материала. Какой из них имеет меньший вес, или их вес одинаков?

1. Тело А имеет меньший вес.
2. Тело В имеет меньший вес.
3. Оба тела имеют одинаковый вес.



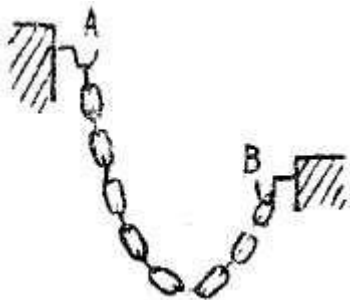
56. В какой точке шарик движется быстрее, или его скорость равномерная?

1. В обеих точках скорость одинакова.
2. В точке А скорость больше.
3. В точке В скорость больше.



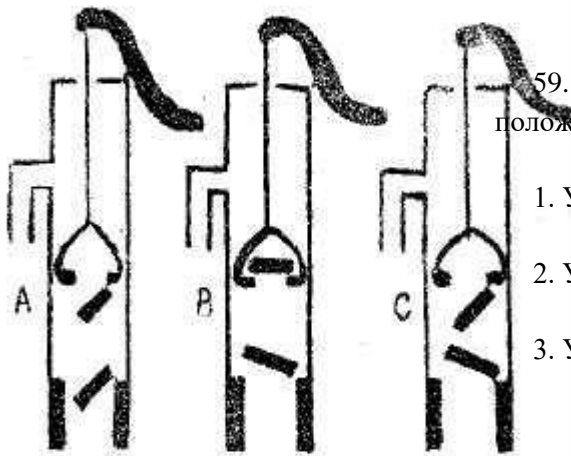
57. Должен ли быть один из рельсов на повороте выше другого?

1. Рельс А должен быть выше.
2. Оба рельса должны быть на одном уровне.
3. Рельс В должен быть выше.



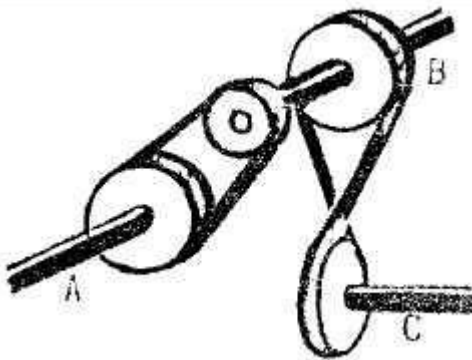
58. Как распределяется вес между крючками, или он одинаков?

1. Вес на оба крючка одинаков.
2. На крючок А приходится больше вес.
3. На крючок В приходится больше вес.



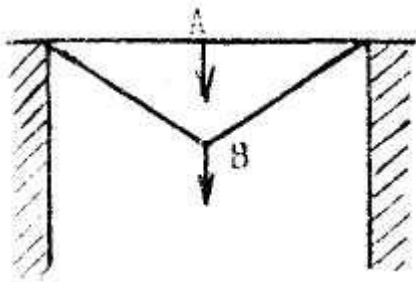
59. Клапаны какого насоса находятся в правильном положении?

1. У насоса А.
2. У насоса В.
3. У насоса С.



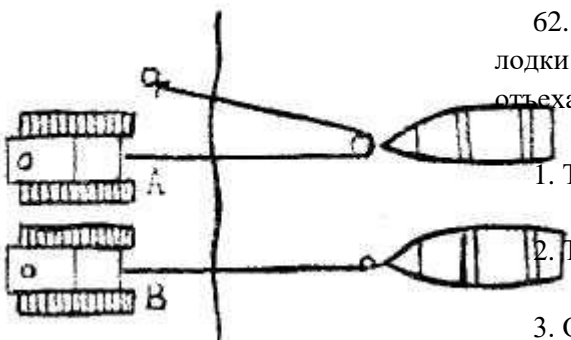
60. Какая ось вращается медленнее?

1. Ось А.
2. Ось В.
3. Ось С.



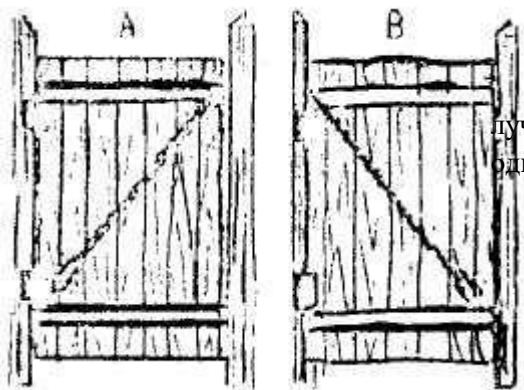
61. Материал и сечение тросов А и В одинаковы. Какой из них выдержит большую нагрузку?

1. Трос А выдержит большую нагрузку.
2. Трос В выдержит большую нагрузку.
3. Оба троса выдержат одинаковую нагрузку.



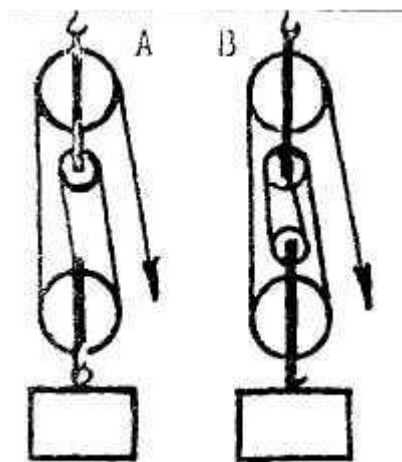
62. Какой из тракторов должен отъехать дальше, чтобы лодки остановились у берега, или трактора должны отъехать на одинаковое расстояние?

1. Трактор А.
2. Трактор Б.
3. Оба трактора одинаково.



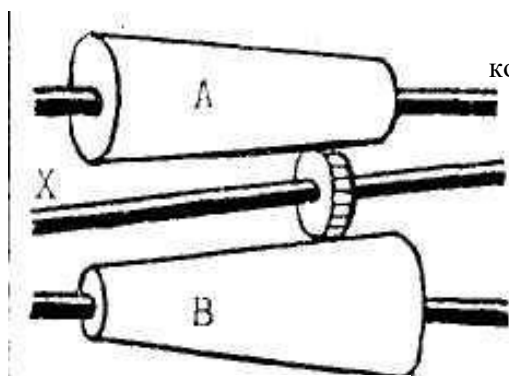
63. У какой из калиток трос поддержки закреплен лучше (эффективнее) или эффективность обоих креплений одинакова?

1. Эффективность одинакова.
2. На калитке А эффективнее.
3. На калитке Б эффективнее.



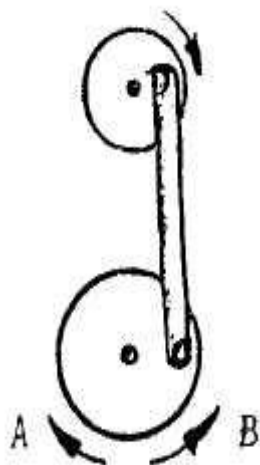
64. Какой талью легче поднять груз или усилия в обоих случаях одинаковы?

1. Талью А легче.
2. Талью В легче.
3. Обеими таями одинаково легко.



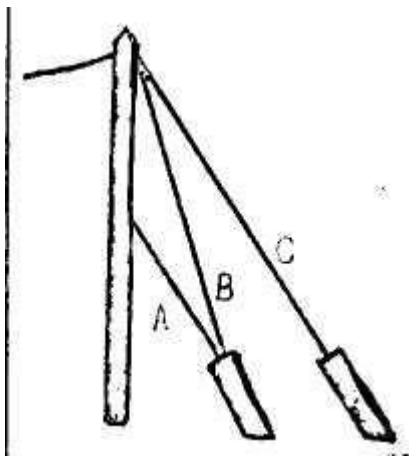
65. На оси X находится ведущее колесо, вращающее конусы. Какой из конусов будет вращаться быстрее?

1. Конус А будет вращаться быстрее.
2. Оба конуса будут вращаться с одинаковой скоростью.
3. Конус В будет вращаться быстрее.



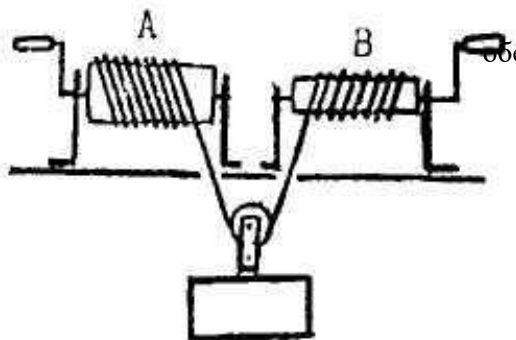
66. Если маленькое колесо будет вращаться в направлении, указанном стрелкой, то как будет вращаться большое, колесо?

1. В направлении стрелки А.
2. Вперед – назад.
3. В направлении стрелки В.



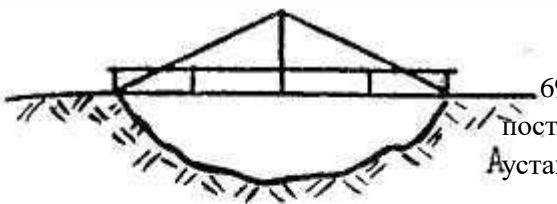
67. Какой из тросов удерживает столб надежней?

1. Трос А.
2. Трос В.
3. Трос С.

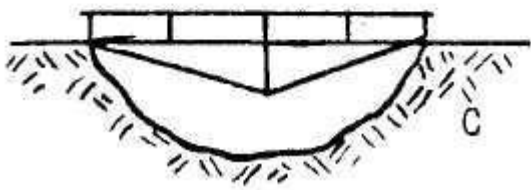
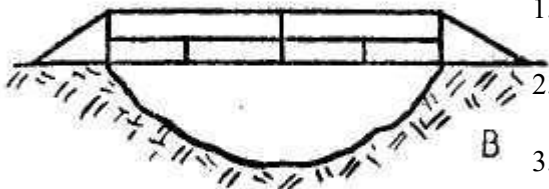


68. Какой из лебедок труднее поднимать груз, или обеими лебедками поднимать одинаково?

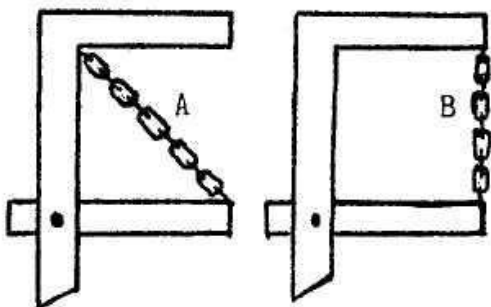
1. Лебедкой А поднимать труднее.
2. Обеими лебедками одинаково.
3. Лебедкой В поднимать труднее.



69. Если необходимо поддерживать стальным тросом построенный через речку мост, то как целесообразнее его установить?



1. Как показано на рис. А.
2. Как показано на рис. В.
3. Как показано на рис. С.



70. Какая из цепей меньше напряжена?

1. Цепь А напряжена меньше.
2. Цепь В напряжена меньше.
3. Обе цепи напряжены одинаково.

МАТЕРИАЛЫ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

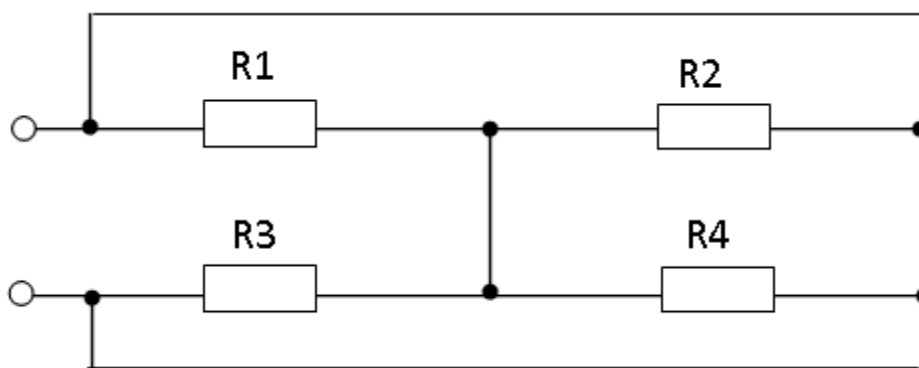
1. Единицы измерения силы тока

- A) [A]
- B) [B]
- C) [Ом]
- D) [Вт]

2. Единицы измерения напряжения

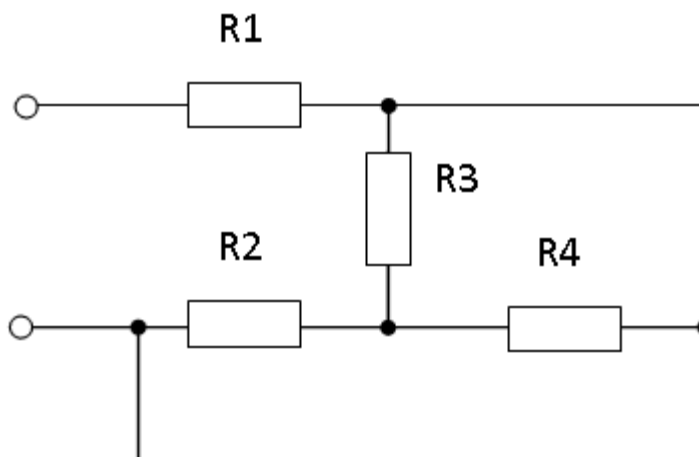
- A) [A]
- B) [B]
- C) [Ом]
- D) [Вт]

3. Рассчитайте эквивалентное сопротивление цепи, если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 30 \text{ Ом}$.



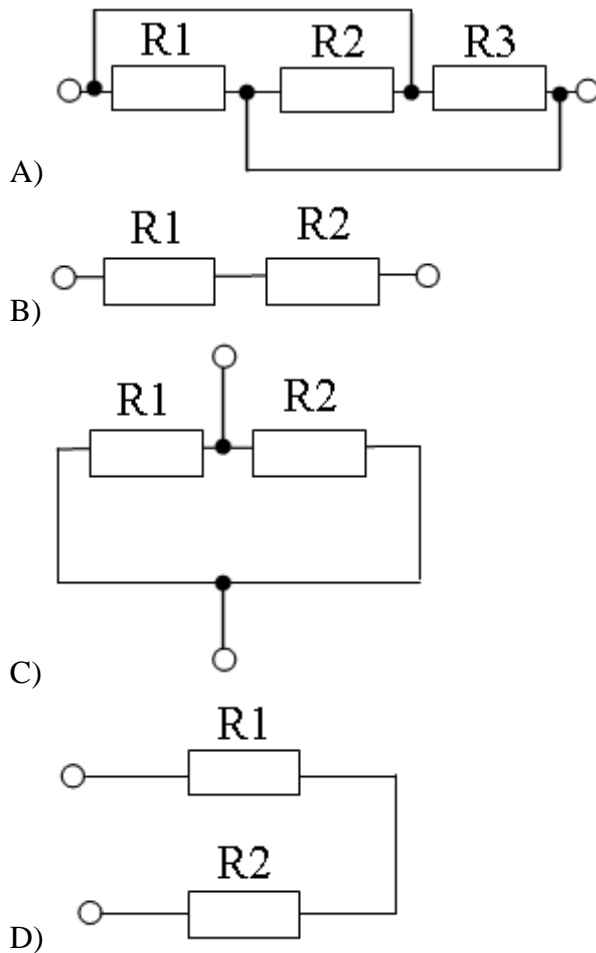
- A) $R_{\text{экв}} = 15 \text{ Ом}$
- B) $R_{\text{экв}} = 6 \text{ Ом}$
- C) $R_{\text{экв}} = 30 \text{ Ом}$
- D) $R_{\text{экв}} = 0 \text{ Ом}$
- E) $R_{\text{экв}} = 150 \text{ Ом}$

4. Определите, чему будет равно эквивалентное сопротивление, если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 60 \text{ Ом}$



- A) $R_{\text{ЭКВ}} = 15 \text{ Ом}$
- B) $R_{\text{ЭКВ}} = 150 \text{ Ом}$
- C) $R_{\text{ЭКВ}} = 60 \text{ Ом}$
- D) $R_{\text{ЭКВ}} = 80 \text{ Ом}$
- E) $R_{\text{ЭКВ}} = 75 \text{ Ом}$

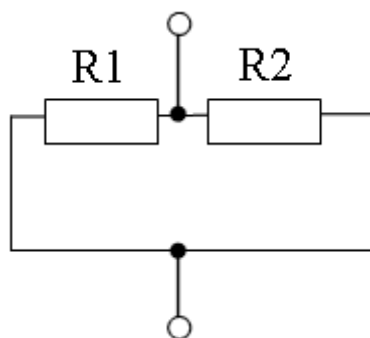
5. На каких схемах изображено параллельное соединение резисторов:



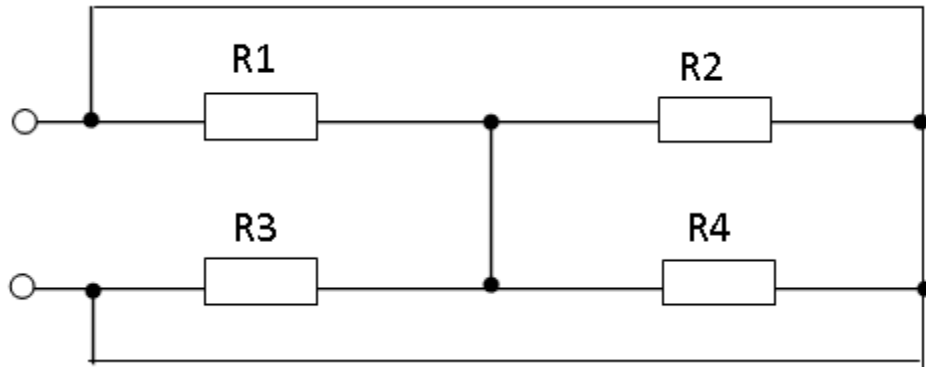
6. Выберите из представленных определений правильную формулировку закона Ома для участка электрической цепи

- A) Сила тока на участке электрической цепи прямо пропорциональна ЭДС источника и обратно пропорциональна сопротивлению участка
- B) Сила тока на участке электрической цепи равна отношению напряжения к сопротивлению
- C) Сила тока на участке электрической цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению участка
- D) Сопротивление участка равно отношению напряжения к силе тока
- E) Сила тока на участке электрической цепи равна отношению ЭДС источника к сопротивлению участка

7. Чему равна сила тока, протекающая через резистор R_1 , если его сопротивление равно $R_1 = 100 \text{ Ом}$, сопротивление резистора $R_2 = 500 \text{ Ом}$, если сила тока, протекающего через резистор R_2 , составляет $I_2 = 0,1 \text{ А}$.

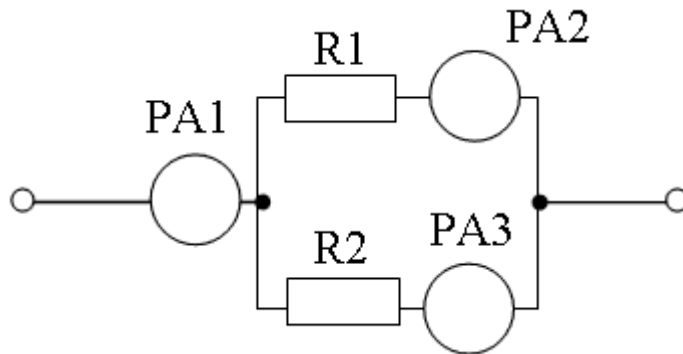


- A) $0,1 \text{ А}$
B) 5 А
C) $0,5 \text{ А}$
D) $0,02 \text{ А}$
8. Выберите из представленных правильную формулировку закона Ома для полной электрической цепи
- A) Сила тока в электрической цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна полному сопротивлению цепи
B) Сила тока в электрической цепи прямо пропорциональна ЭДС источника и обратно пропорциональна полному сопротивлению цепи
C) Сила тока в электрической цепи равна отношению напряжения к сопротивлению
D) Сила тока в электрической цепи равна отношению ЭДС источника к её полному сопротивлению
9. Выберите определение последовательного соединения резисторов:
- A) это такое соединение, при котором через все резисторы протекает одинаковый ток
B) это такое соединение, при котором резисторы включены по порядку
C) это такое соединение, при котором резисторы включены друг за другом
D) это такое соединение, при котором через все резисторы протекает один и тот же ток
10. Выберите из представленных определений правильные формулировки первого закона Кирхгофа
- A) Алгебраическая сумма токов в узле электрической цепи равна нулю
B) Сумма токов, входящих в узел электрической цепи, равна сумме токов, выходящих из узла
C) Сумма токов в электрической цепи равна нулю
D) Сумма токов в узле электрической цепи равна нулю
E) Алгебраическая сумма токов в электрической цепи равна нулю
11. Рассчитайте эквивалентное сопротивление схемы, если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 100 \text{ Ом}$.



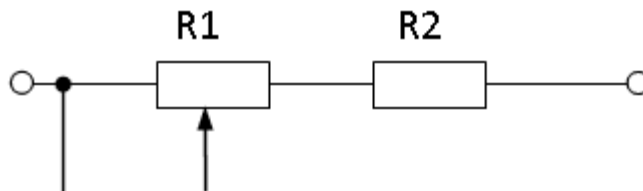
- A) $R_{\text{ЭКВ}} = 400 \text{ Ом}$ B) $R_{\text{ЭКВ}} = 0 \text{ Ом}$ C) $R_{\text{ЭКВ}} = 100 \text{ Ом}$ D) $R_{\text{ЭКВ}} = 40 \text{ Ом}$ E) $R_{\text{ЭКВ}} = 200 \text{ Ом}$

12. Определить показания амперметра PA3, если показания амперметров PA1 = 1 А, PA2 = 0,3 А.



- A) 0,3 А B) 1 А C) 0,7 А D) 1,3 А

13. Проанализируйте, как изменятся напряжения на R1 и R2 при перемещении ползунка реостата R1 вправо? Напряжение на зажимах всей цепи остается неизменным.



- A) UR1 увеличится, UR2 не изменится
- B) Изменение напряжения зависит от направления протекания тока через сопротивления
- C) UR1 уменьшится, UR2 увеличится D)
- UR1 уменьшится, UR2 не изменится E)
- UR1 увеличится, UR2 уменьшится

14. Выберите вариант правильного прочтения формулы :

$$R = \frac{U}{I}$$

- A) Сопротивление равно отношению напряжения к силе тока
- B) Сопротивление равно произведению напряжения и силы тока
- C) Сопротивление проводника прямо пропорционально напряжению и обратно пропорционально силе тока

15. Выберите определение линейных элементов:

- A) это элементы, которые включены в электрическую цепь не в линию
- B) это элементы, сопротивление которых зависит от силы тока и напряжения C)
- это элементы, которые включены в электрическую цепь не последовательно D)
- это элементы, сопротивление которых не зависит от силы тока и напряжения E)
- это элементы, которые включены в электрическую цепь параллельно

16. Выберите определение параллельного соединения резисторов:

- A) это такое соединение, при котором ко всем резисторам приложено одно и то же напряжение
- B) это такое соединение, при котором резисторы включены друг над другом C)
- это такое соединение, при котором ток делится на несколько токов
- D) это такое соединение, при котором ко всем резисторам приложено одинаковое напряжение

17. Выберите определение постоянного тока:

- A) это ток, который не изменяет величину и направление с течением времени B)
- это ток, который не изменяет величину с течением времени
- C) это ток, который всегда протекает в электрической цепи
- D) это ток, который не изменяет направление с течением времени

18. Укажите, какие свойства среди перечисленных относятся к последовательному соединению резисторов:

- A) B) $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$
- C) D) $R_{\text{ЭКВ}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$
- $g_{\text{ЭКВ}} = g_1 + g_2 + \dots + g_n$
- $I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$
- E) $\frac{1}{g_{\text{ЭКВ}}} = \frac{1}{g_1} + \frac{1}{g_2} + \dots + \frac{1}{g_n}$

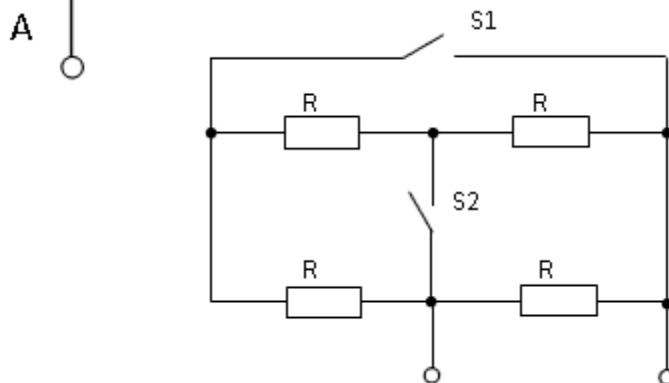
$$\frac{1}{R_{\text{ЭКВ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Е)

19. Выберите определение последовательного соединения резисторов:

- А) это такое соединение, при котором резисторы включены друг за другом
- В) это такое соединение, при котором через все резисторы протекает один и тот же ток
- С) это такое соединение, при котором через все резисторы протекает одинаковый ток
- Д) это такое соединение, при котором резисторы включены по порядку

20. Проанализируйте, при каком положении ключей S1 и S2 эквивалентное сопротивление будет минимальным?



- А) S1 - замкнут, S2 - замкнут
- В) S1 - разомкнут, S2 - разомкнут
- С) S1 - разомкнут, S2 - замкнут
- Д) S1 - замкнут, S2 - разомкнут
- Е) Положение ключей не влияет на величину сопротивления цепи

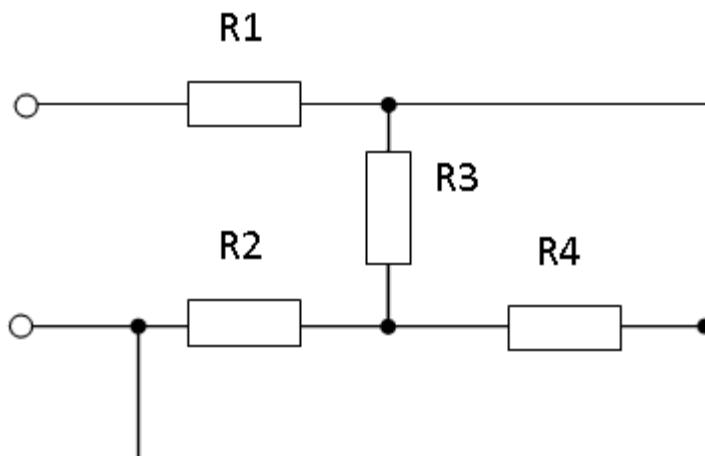
21. Проанализируйте, как изменится общая сила тока в цепи с тремя параллельно соединенными резисторами, если один из резисторов отключить (напряжение на зажимах цепи при этом остается неизменным)

- А) Это будет зависеть от того, каким будет сопротивление отключаемого резистора
- В) Увеличится
- С) Не изменится
- Д) Уменьшится

22. Определите, чему равно сопротивление между узлами А и В, если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10$ Ом?

- A) 0 Ом B)
- 10 Ом C) 20
- Ом D) 5 Ом
- E) 40 Ом

23. Определите, чему будет равно эквивалентное сопротивление, если $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 60$ Ом



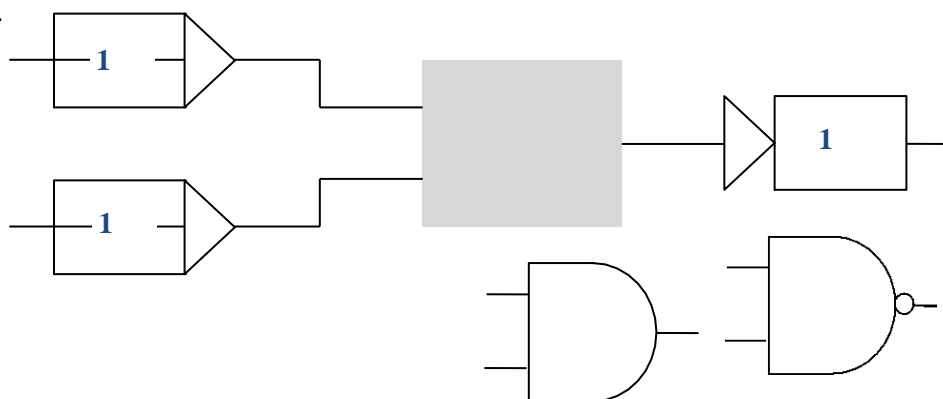
- A) $R_{\text{ЭКВ}} = 60$ Ом B)
- $R_{\text{ЭКВ}} = 150$ Ом C)
- $R_{\text{ЭКВ}} = 75$ Ом D)
- $R_{\text{ЭКВ}} = 15$ Ом E)
- $R_{\text{ЭКВ}} = 80$ Ом

24. Выберите определение параллельного соединения резисторов:

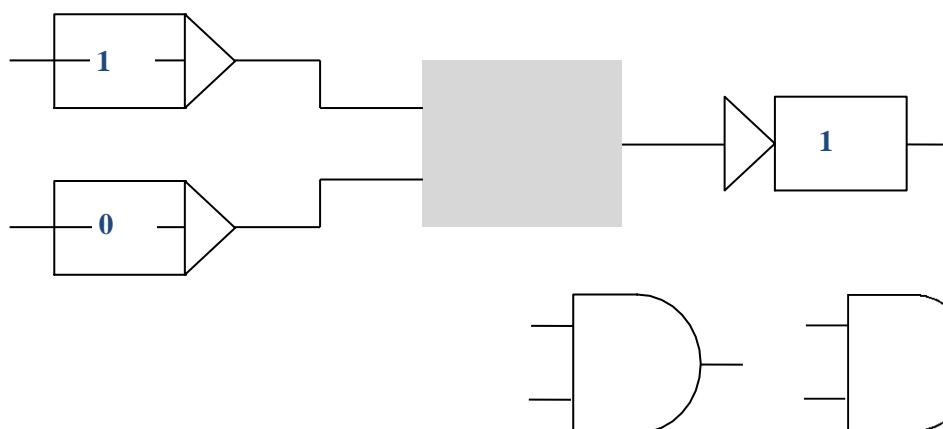
- A) это такое соединение, при котором ток делится на несколько токов
- B) это такое соединение, при котором резисторы включены друг над другом
- C) это такое соединение, при котором ко всем резисторам приложено одинаковое напряжение
- E) это такое соединение, при котором ко всем резисторам приложено одно и то же напряжение

Установите необходимые элементы, представленные ниже, в пропущенные места, чтобы на выходе сигнал удовлетворял заданному условию

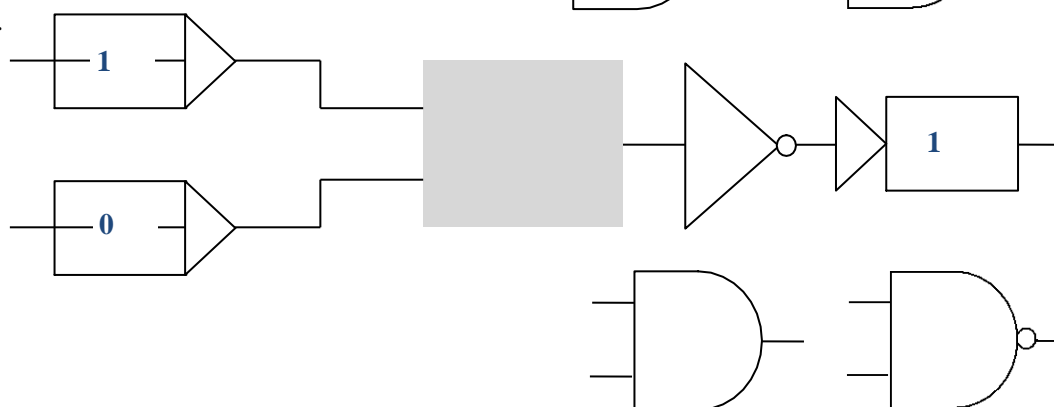
1.



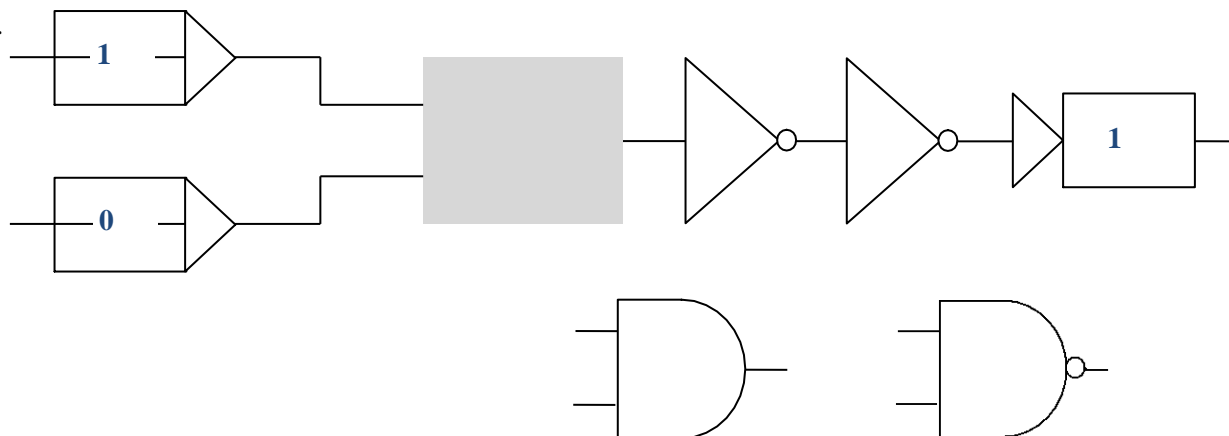
2.

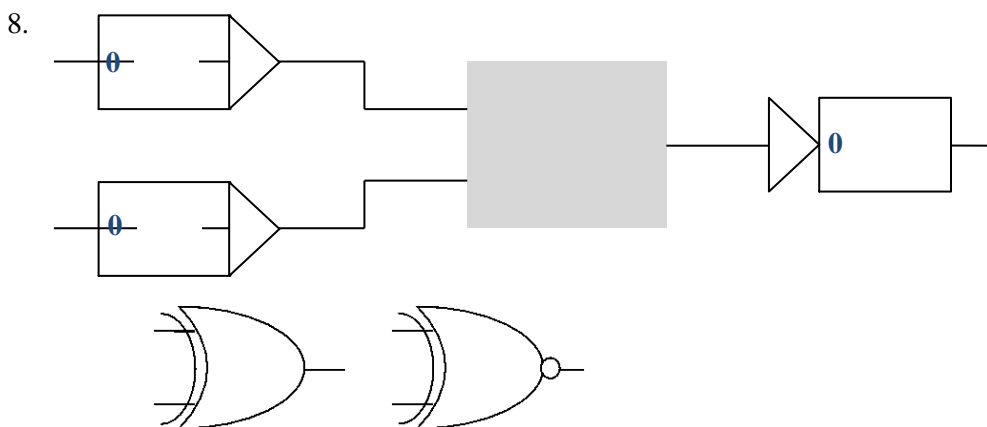
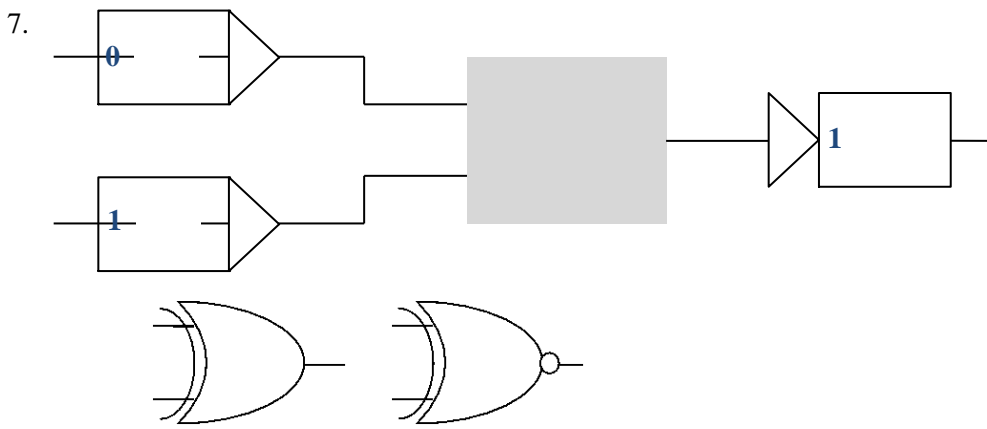
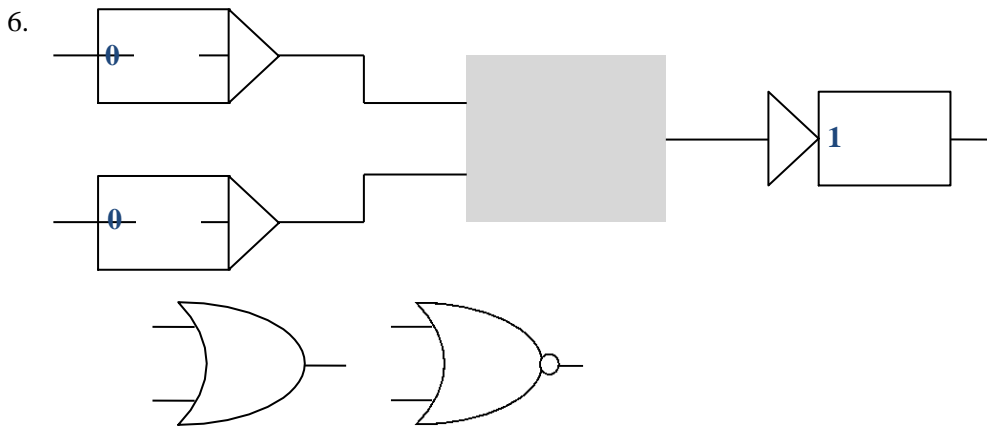
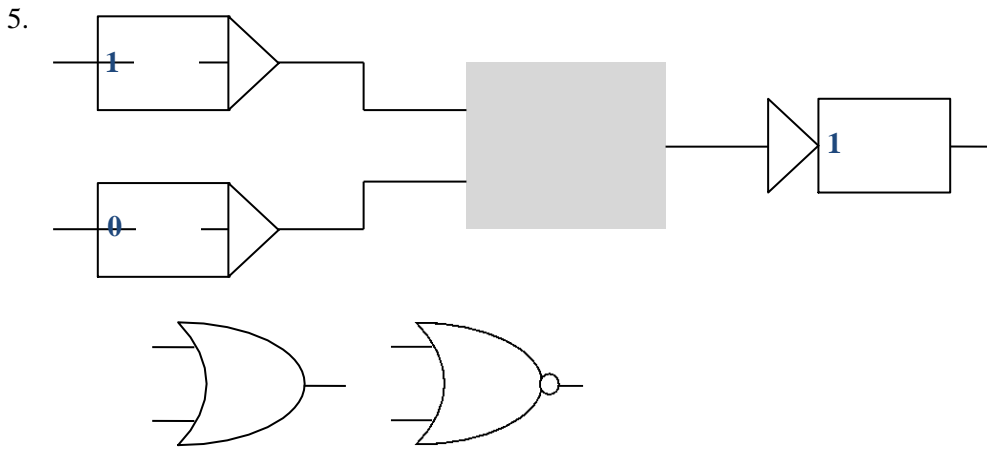


3.

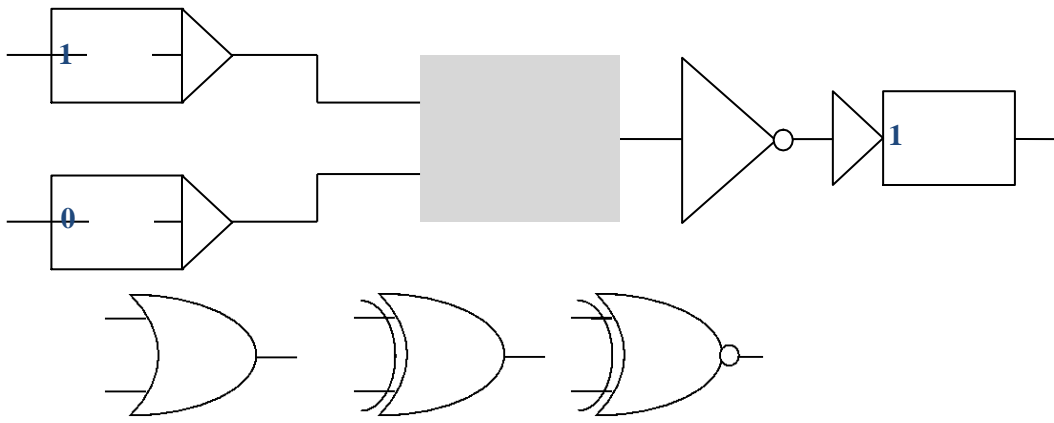


4.

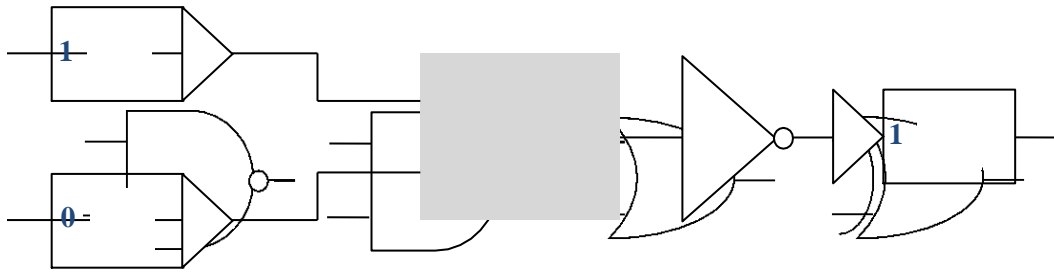




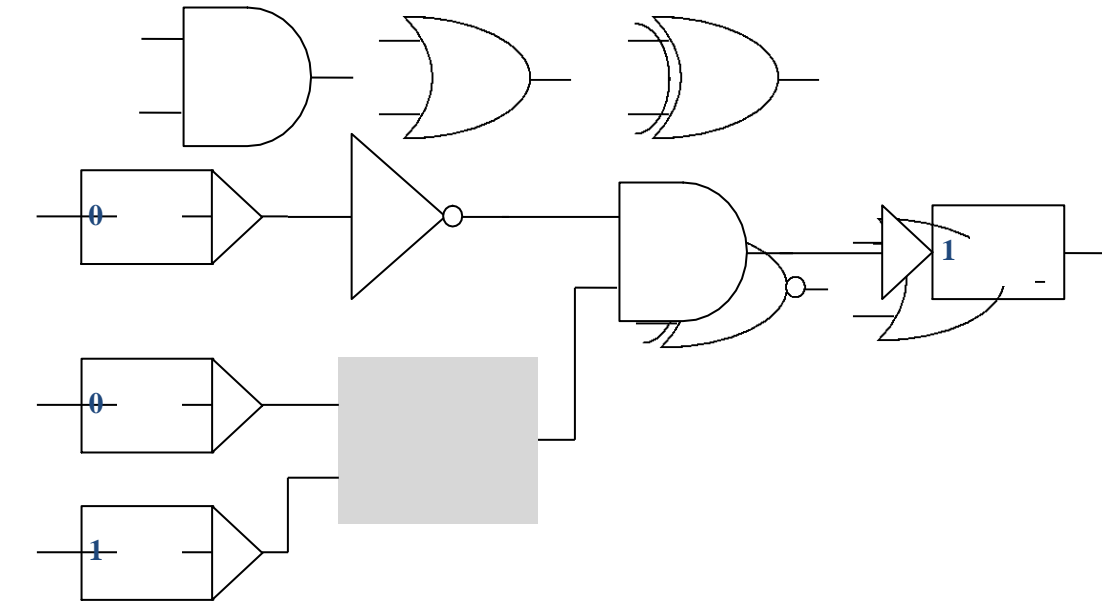
9.



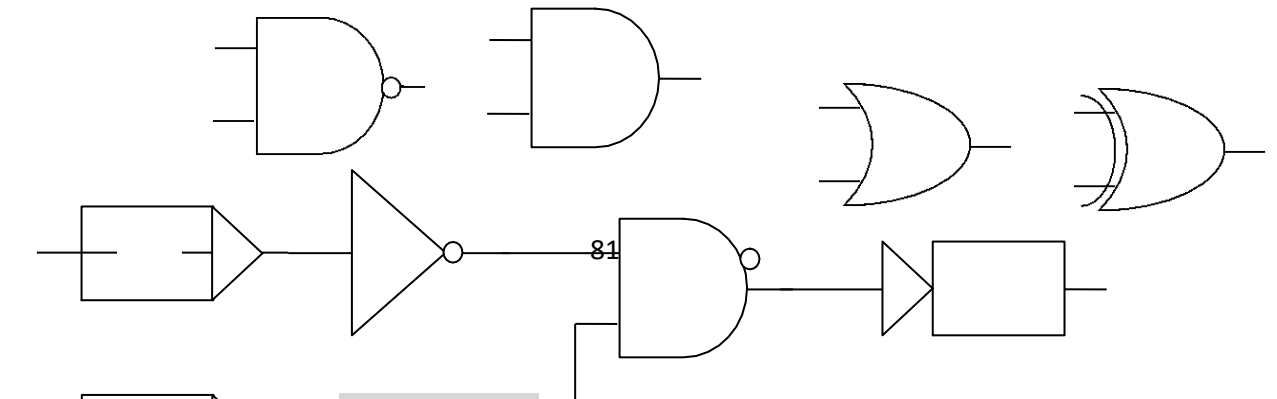
10.



11.



12.



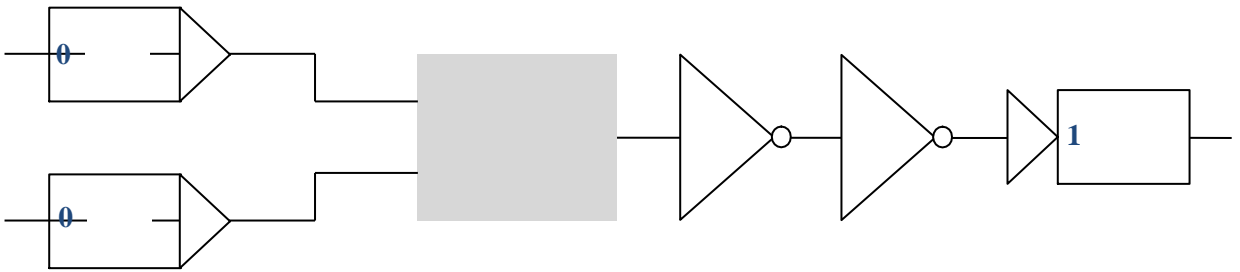
1

1

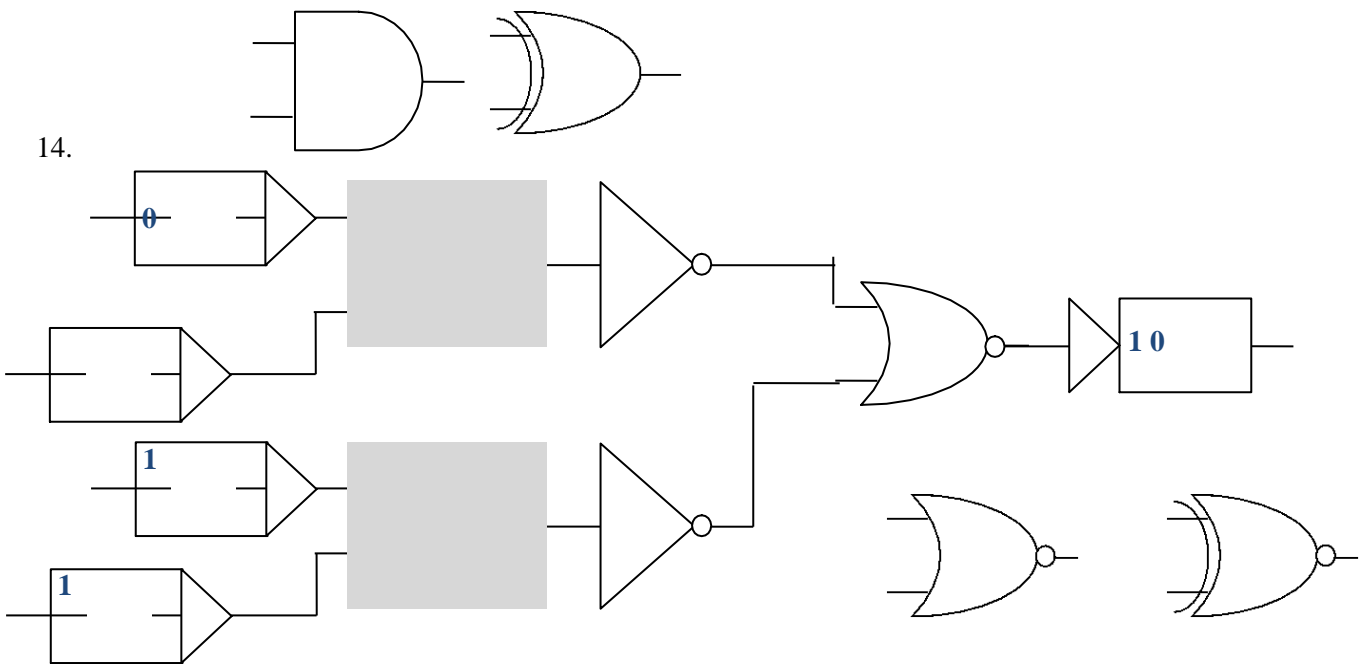
0

1

13.



14.



**Соревнования для учащихся творческого объединения «МикРоб»
(используется в качестве контроля знаний)**

**ПОЛОЖЕНИЕ
Правила проведения конкурса**

По предложенной схеме учащемуся необходимо произвести сборку электрической цепи. Элементы, необходимые для сборки цепи, предварительно будут уложены в отдельные лотки.

Участнику перед сборкой электрической цепи необходимо составить список необходимых элементов на специальном бланке. После заполнения бланка участник может собрать нужные для сборки электрической цепи элементы из лотков и приступить к ее сборке.

После завершения работы участник сдает готовую электрическую цепь экспертам.

Конкурс «Знаток» проходит в три этапа.

1 этап: участник получает схему и по схеме заполняет специальный бланк. В столбце «Характеристика» участнику необходимо записать тип элемента

либо его номинальное значение (например, если это резистор, то в столбце «Характеристика» нужно указать его сопротивление).

2 этап: после заполнения таблицы участнику необходимо подойти к лоткам и взять необходимые элементы для сборки электрической цепи. Необходимо набрать минимально полный комплект элементов. Соединительные провода будут находиться на столах участников.

3 этап: участник приступает к сборке электрической цепи по схеме. После проверки работоспособности электрической цепи, участник поднимает руку и информирует об окончании выполнения задания и сдает схему экспертам.

Критерии оценивания:

1 этап: на данном этапе участнику начисляется по 1 баллу за каждую правильно заполненную ячейку таблицы в специальном бланке. За неверно заполненную ячейку участник не получает баллы. Штрафные и поощрительные баллы не предусмотрены.

2 этап: участник получает по одному баллу за каждый правильно выбранный элемент. Максимальное количество баллов будет равно количеству необходимых элементов. Штрафные баллы предусмотрены за каждый лишний

элемент по 1 баллу; повторные подходы к лоткам за деталями также штрафуются – минус 1 балл за деталь. Поощрительные баллы не предусмотрены.

3 этап: правильно собранная электрическая цепь – 10 баллов, неправильно – 0 баллов. Поощрительные баллы начисляются за скорость выполнения задания, в случае правильной сборки электрической цепи: 1 балл за каждую сэкономленную минуту от общего времени, назначенного для выполнения всего задания.

Правила проведения конкурса:

Во время выполнения задания запрещается использовать книги конструктора «Знаток» или «Перечень элементов» из него на других носителях. Если будет обнаружено злонамеренное использование таких источников, уличенный участник будет дисквалифицирован.

В зоне соревнований разрешается находиться только участникам, организаторам и судьям.

Участникам запрещается покидать зону соревнований без разрешения организаторов.

Во время проведения соревнований запрещены любые устройства и методы коммуникации. Всем, кто находится вне области состязаний, запрещено общаться с участниками. Если все же необходимо передать сообщение, то это можно сделать только при непосредственном участии организаторов.

При нарушении одного из пунктов правил участник получит предупреждение. При получении 3-х предупреждений участник будет дисквалифицирован.

(Фамилия Имя участника)

(номер участника)

№	Наименование детали	Характеристика	Условное обозначение
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

(количество взятых элементов)(количество взятых элементов)

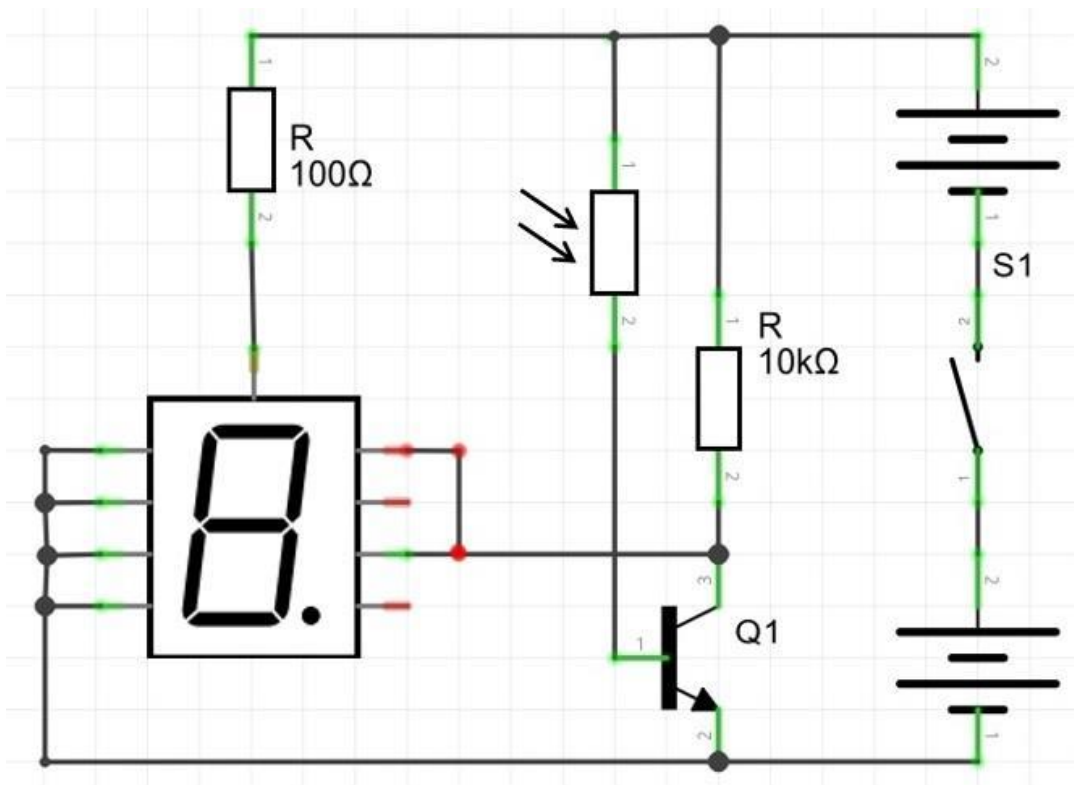
(количество взятых элементов)(количество взятых элементов)

(время начала выполнения задания)

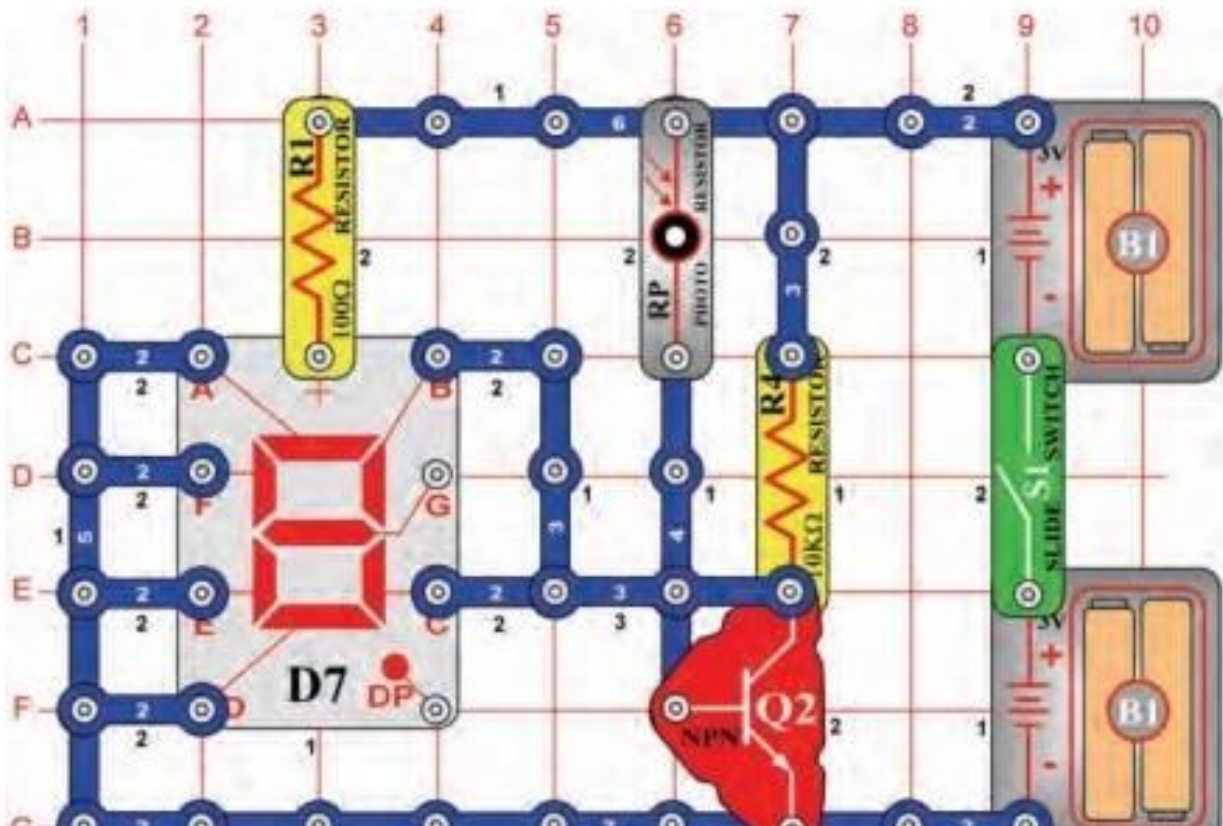
(время окончания выполнения задания)

	Количество баллов	Штрафные баллы	Поощрительные баллы	Итого
1 тур				
2 тур				
3 тур				

Образец задания:



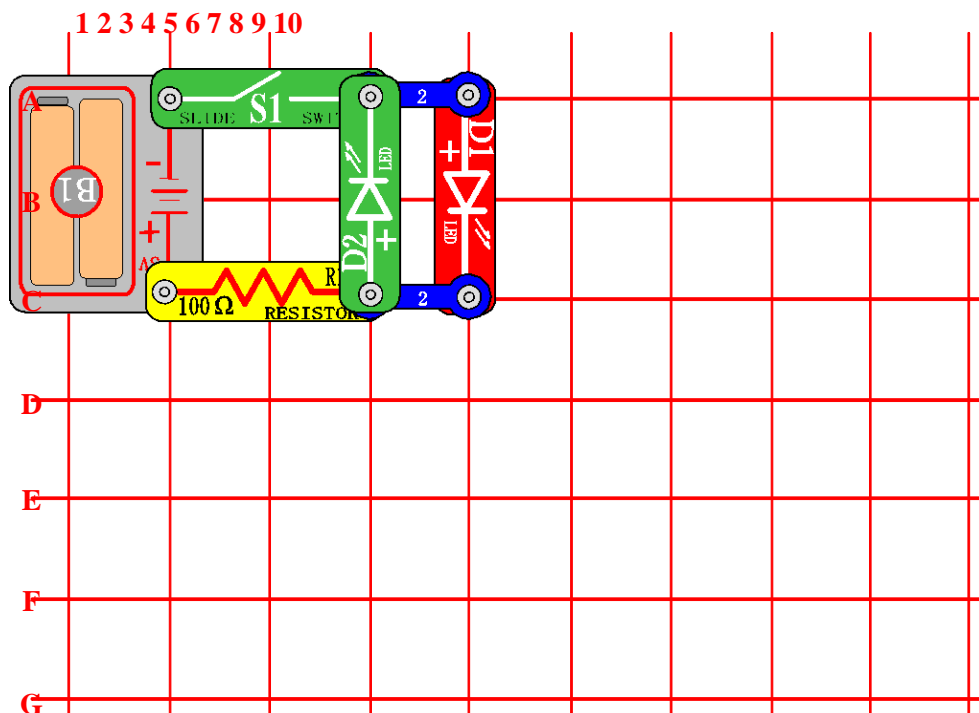
Образец выполненного задания:



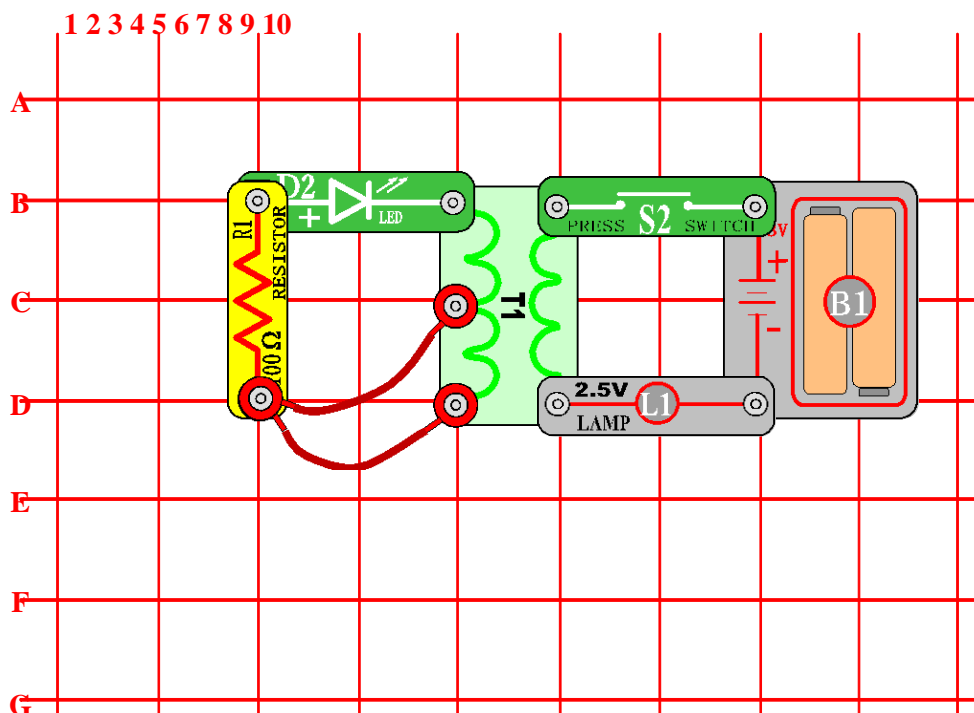
ОБРАЗЦЫ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Представлены образцы инструкционных карт, разработанных педагогом дополнительного образования. Всего подобных карт разработано более 50.

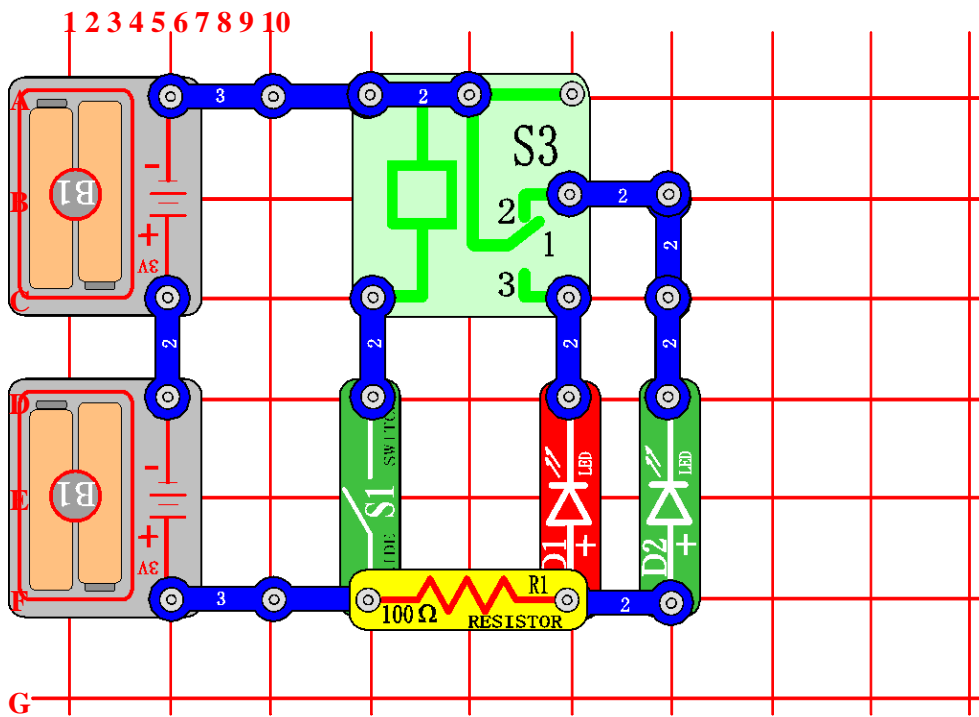
Принцип работы светодиода



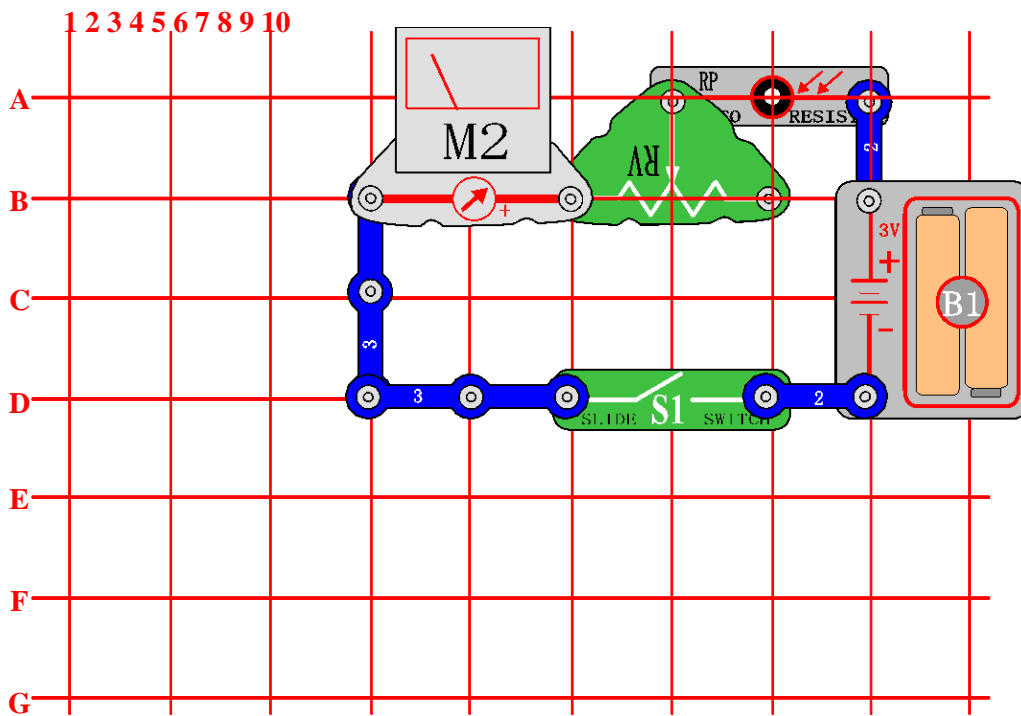
Принцип работы трансформатора



Принцип работы реле



Принцип работы датчика освещенности



ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ при проведении занятий по программе «Микроэлектроника и робототехника» для учащихся

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1. Перед выполнением работ каждый учащийся обязан пройти вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте с записью в специальном журнале под роспись.

1.2. Перед выполнением работы внимательно изучить ее содержание и ход выполнения.

1.3. При сборке электрической схемы необходимо пользоваться соединительными проводами с неповрежденной изоляцией и исправными наконечниками.

1.4. Запрещается включать собранную электрическую цепь под напряжение без проверки цепи преподавателем и получения разрешения преподавателя.

1.5. Запрещается прикасаться к цепям без изоляции.

1.6. Запрещается проводить какие-либо изменения в электрической цепи под напряжением.

1.7. Запрещается пользоваться инструментами и приборами, не входящими в комплект конструктора.

1.8. Обнаружив неисправность в электрической цепи, немедленно отключить цепь, сообщить педагогу.

1.9. По окончании работы необходимо отключить питающее напряжение и только после этого разобрать электрическую цепь.

1.10. Не покидать рабочего места без разрешения педагога.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ

2.1. Перед началом работы необходимо проверить:

исправность изоляции проводов, применяемых для сборки схем;

исправность предохранителей, розеток, электроизмерительных приборов, клемм приборов и аппаратуры, в клеммах наконечников проводов;

размещение аппаратуры, электроизмерительных приборов на рабочем месте с учетом удобств и безопасности работы.

2.2. Все ненужные и мешающие работе предметы (книги, сумочки, пакеты и т.д.) убрать с рабочего места.

2.3. Учащийся должен быть обесточен.

2.4. Показать преподавателю выполнение домашнего задания (подготовленный лист отчета, рабочую тетрадь, предварительный расчет, если требуется в задании, оформленный отчет предыдущей работы).

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

3.1. Учащиеся, приступающие к выполнению работы, должны четко знать цели, задачи работы и порядок ее выполнения.

3.2. Перед сборкой схемы необходимо ее изучить.

3.3. Сборка схемы или проведение частичных изменений в ней должны производиться только после отключения её от источника питания.

3.4. При сборке цепей избегайте пересечения проводов, обеспечьте высокую плотность контактов всех разъемных соединений. Не использованные провода уберите в отведенное для них место.

3.5. Собранный цепь должна быть проверена преподавателем и только с его разрешения подключена к источнику электрической энергии.

3.6. Перед включением цепи следует убедиться, что никто не прикасается к оголенным токоведущим частям.

3.7. При изменении размещения приборов на рабочем месте электрическая цепь должна быть отключена от источника питания.

3.8. Все приборы должны работать под наблюдением. При временном прекращении работы схему и все приборы необходимо отключить от источника питания.

3.9. Помните, что отключенный конденсатор может сохранять опасный остаточный заряд и не забывайте, его разрядить до включения в цепь.

3.10. Прежде чем разбирать цепь или производить любые присоединения к ней, убедитесь, что она отключена от источника питания и получите разрешение педагога.

3.11. При выполнении работ не отвлекайтесь посторонними делами и разговорами. 3.12. Не допускайте на своё рабочее место посторонних лиц.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

4.1. При аварийной ситуации: человек попал под напряжение. Спасаящий учащийся должен:

- освободить пострадавшего от действия тока;
- отключить электроустановку от источника напряжения;
- Сообщить педагогу.

4.2. Быстро приступить к оказанию медицинской помощи пострадавшему.

4.3. Не прерывая оказания пострадавшему первой помощи, вызвать врача. 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ

5.1. После окончания работы необходимо:

- отключить цепь.
- показать результаты измерений педагогу для проверки;
- разобрать электрическую цепь с разрешения педагога;
- рабочее место привести в порядок, предъявить его педагогу;
- приступить к выполнению необходимых расчетных и графических работ по данным опытов в соответствии с заданием работы;

Инструкцию составил:

Педагог дополнительного образования

ФИО

ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ТВОРЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»

№ п/п	Наименование мероприятия	Сроки проведения
1. Лицейские массовые мероприятия учебного характера		
1.1.	Открытые занятия	Март
1.2.	Итоговые занятия	Май
1.3.	Проведение праздников в творческом объединении (Новый год, день именинника и т.д.)	Весь период
1.4.	Лицейский конкурс по микроэлектронике	Апрель
1.5.	Участие в итоговой лицейской выставке технического творчества	Май
2. Участие в мероприятиях различного уровня		
2.1.	Участие в муниципальном этапе соревнований «РобоФест-Урал»	Февраль
2.2.	Участие в муниципальном этапе WRO	Ноябрь Апрель
2.3.	Участие в городском открытом конкурсе-выставке по начальному техническому моделированию, посвященному памяти З.И.Потапенко	Февраль
2.4.	Участие в мероприятиях проекта JuniorSkills	Постоянно
3. Мероприятия, направленные на профессиональное воспитание		
3.1.	Экскурсии на производственные предприятия	Весь период
3.2.	Встречи с профессионально состоявшимися людьми	Весь период
3.3.	Цикл бесед «Профессии будущего»	Весь период
3.4.	Подготовка к участию в мероприятиях проекта JuniorSkills	Весь период
4. Диагностика обучающихся		
4.1.	Входная диагностика	Сентябрь
4.2.	Итоговая диагностика	Май
5. Мероприятия, направленные на формирование здоровьесберегающей среды		
5.1.	Беседы о технике безопасности	Ежемесячно
5.2.	Беседы о здоровом образе жизни	Ежеквартально
6. Индивидуальная работа с учащимися		
6.1.	Индивидуальные беседы	Весь период
6.2.	Индивидуальные консультации	Весь период

ПЛАН РАБОТЫ С РОДИТЕЛЯМИ УЧАЩИХСЯ ТВОРЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА»

№ п/п	Направления работы	Формы и методы работы	Цель работы	Сроки проведения
1.	Знакомство с семьей	Анкетирование Беседы	Определение характера воспитания в семье	Сентябрь
2.	Изучение контингента учащихся	Тесты Беседы	Отбор эффективных методов для формирования	Сентябрь
3.	Формирование установки на сотрудничество	Беседы Индивидуальные консультации	Привлечение родительского внимания к воспитанию ребенка, его занятиям в творческом	Постоянно
4.	Повышение родительской компетентности	Консультации и Родительские	Просветительская деятельность среди родителей	Постоянно
5.	Совместная деятельность по схеме «педагог - ребенок», «родитель-ребенок», «родитель – педагог»	Праздники Экскурсии Конкурсы Выставки Мероприятия по улучшению материальной базы	Активизация родителей в целях организации более тесного сотрудничества	Постоянно
6.	Привлечение родителей к жизни творческого объединения	Беседы Консультации и Родительские собрания Советы психолога	Формирование положительного имиджа объединения в сознании родителей	Постоянно
7.	Анализ эффективности работы с последующей ее коррекцией	анкетирование -опрос - беседа -наблюдения - отчеты	Выявление затруднений по организации взаимодействия работы семьи	Май