

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное учреждение дополнительного образования
Мурманской области
«Мурманский областной центр дополнительного образования
«Лапландия»»

ПРИНЯТА
методическим советом
Протокол
от 06.09.2017 № 1

Председатель  О. А. Бережнюк

УТВЕРЖДЕНА
Приказом ГАУДО МО «МОЦДО
«Лапландия»
от 07.09.2017 № 521

Директор  С. В. Кулаков



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«**РОБОТОНАВТИКА: МИР АРДУИНО**»

Возраст учащихся: **13-17 лет**
Срок реализации программы: **3 года**

Автор:
Павлов Николай Александрович,
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Нормативные правовые акты и государственные программные документы в соответствии с которыми разработана дополнительная общеобразовательная программа:

Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 декабря 2006 года № 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». Зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года.

Одной из ключевых проблем в России является недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях текущей демографической ситуации, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. Сейчас необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера. Детям нужны образцы для подражания в любой области, в частности в инженерной деятельности, поэтому именно сейчас необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера.

В настоящее время не существует единой методики изучения учебной робототехники. Все авторы лишь сходятся во мнении, что данное направление необходимо развивать, и каждый рекомендует использовать свои инструменты. Ключевая особенность данной программы заключается в том, учащийся изучает все этапы разработки промышленной робототехнической конструкции, начиная от составления описания будущего устройства и заканчивая созданием управляемой с помощью микроконтроллера действующей модели.

Стремительное развитие робототехники, появление различных электронных приборов упрощает и улучшает повседневную жизнь человека. Информационные технологии вызывают у учащихся интерес к техническому творчеству и разработке собственных устройств, стимулируют проявление у молодого поколения интереса к науке, технике, инициативности, творческого мышления, способности к нестандартным решениям, привлекают детей и подростков к занятиям научными изысканиями и техническим творчеством.

Актуальность программы

В настоящий момент существуют необходимость в обучении приемам работы с микроконтроллерной техникой для поддержания и развития познавательной, исследовательской и

экспериментальной деятельности учащихся в области разработки и программирования электронных устройств. Основным задерживающим фактором здесь является недостаток знаний учащихся в области электроники и программирования микроконтроллерной техники.

Данный курс направлен на то, чтобы сформировать теоретическую базу знаний и практические навыки у учащихся в этой области и способствовать реализации их образовательных потребностей в области разработки различного вида робототехнических конструкций.

При разработке данной программы автором были изучены труды Massimo Banzi, Maria Mole, Предко М, Браги Н.С., Матаева Г.Г., Копосова Д.Г., дополнительные образовательные программы и другая, специальная литературы по данному виду технического творчества и учтён личный профессиональный опыт работы в ФГБОУ ВО «МГГУ» на кафедре «Математики, физики и информационных технологий».

Вид программы: общеобразовательная, авторская.

Направленность программы: техническая.

Срок реализации программы 3 года.

Программа рассчитана на 144 часов.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 часа.

Режим занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к учреждениям дополнительного образования детей (санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПин 2.4.4 3172- 14).

Форма организации занятий: групповая.

Возраст учащихся: 13-17 лет.

Количество учащихся: до 15 человек.

Состав группы: постоянный.

Набор учащихся: свободный.

Учащиеся зачисляются в объединение при наличии заявления от родителей или заменяющих их лиц.

Цель программы

Удовлетворение образовательных потребностей учащихся в области создания робототехнических конструкций посредством изучения электроники, алгоритмизации, программирования и конструирования автоматизированных комплексов на базе микроконтроллера Arduino

Основные задачи

- познакомиться с теоретическими основами электротехники;
- познакомиться с основами теории автоматического управления;
- изучить основные методы и средства сбора и обработки физической информации;
- изучить основы алгоритмизации и программирования;

- изучить возможности микроконтроллера Arduino;
- изучить методы и средства создания объемных конструкций;
- изучить методы и средства разработки приложений с графическим интерфейсом;
- изучить правила оформления научно-исследовательских работ;
- развивать внимание, память, мышление, воображение;
- развивать активное творческое мышление;
- развивать познавательную и творческую активность;
- развивать воспитывать аккуратность, трудолюбие, целеустремленность;
- развивать воспитывать адекватное отношение к личным творческим успехам и успехам других.

Ожидаемые результаты обучения:

По окончании **первого** года обучения учащиеся:

познакомятся с основными понятиями электричества (ток, напряжение, сопротивление, емкость и пр.), алгоритмизации (алгоритм, ветвление, цикл, и пр.),

буду *знать* основы получения полупроводниковых приборов, строение и принцип действия, их практическое применение, свойства полупроводниковых приборов под воздействием различных факторов (свет, электрический ток, давление), устройство, обозначение на схеме и принцип коммутации основных электрических компонентов, условия и область применения различных типов датчиков, характеристики микроконтроллера Arduino, среду разработки Arduino, синтаксис и семантику языка программирования Processing/Wiring и основную структуру программы,

уметь собирать электрическую схему по готовым эскизам, правильно устанавливать электронные компоненты, использовать электроизмерительные приборы, управлять работой двигателя постоянного тока, управлять работой шагового двигателя, определять тип полупроводникового прибора по внешнему виду и маркировке, применять оптические датчики, получать и обрабатывать передаваемую ими информацию, работать в среде разработки Arduino, подключать различные электронные приборы к микроконтроллеру Arduino.

По окончании **второго** года обучения учащиеся:

познакомятся с понятиями объектно-ориентированного программирования, трехмерного моделирования и конструирования,

буду *знать* синтаксис и семантику языка ООП Object Pascal и основную структуру программы, среду разработки Blender, принципы создания натуральных моделей средствами 3d принтера,

уметь разрабатывать приложения с графическим интерфейсом средствами среды разработки Lazarus, применять различные типы датчиков (свет, температура, давление и пр.) при

эксплуатации роботизированного устройства, создавать информационные и натурные модели средствами 3d моделирования (Blender).

По окончании **третьего** года обучения учащиеся:

познакомятся с другим семейством микроконтроллерной техники STM32 и одноплатным микрокомпьютером семейства raspberry pi.

буду **знать** технологии и методы программирования микроконтроллеров семейства STM32 и одноплатных микрокомпьютеров семейства raspberry pi.

уметь разрабатывать аппаратно-программные комплексы на базе современных высокопроизводительных микроконтроллерных систем семейства STM32 и одноплатных микрокомпьютеров семейства raspberry pi.

В дополнительной общеобразовательной программе предусмотрен **летний блок занятий** по индивидуальным планам учащихся на летний период времени.

Формы диагностики результатов обучения: наблюдение, проверочные задания, тесты, самостоятельные практические работы,

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы (выставки, фестивали, соревнования, учебно-исследовательские конференции).

II. Учебно-тематический план первого года обучения

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего часов
1.	Вводное занятие	1	1	2
2.	Основные понятия электроники	18	42	60
3.	Основы программирования микроконтроллеров	10	40	50
4.	Разработка творческих проектов	2	28	30
5.	Заключительное занятие	1	1	2
Итого:		32	112	144

Учебно-тематический план второго года обучения

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего часов
1.	Вводное занятие	1	1	2
2.	Основы компьютерного моделирования	18	42	60
3.	Подключение нестандартного оборудования к компьютеру	14	38	52
4.	Выполнение творческого проекта.	4	24	28
5.	Заключительное занятие	1	1	2
Итого:		38	106	144

Учебно-тематический план третьего года обучения

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего часов
1.	Вводное занятие	1	1	2
2.	Программирование других видов микроконтроллерной техники	8	68	76
3.	Выполнение итогового творческого проекта.	4	60	64
4.	Заключительное занятие	1	1	2
Итого:		14	130	144

III. Содержание программы

Первый год обучения

Тема 1: Вводное занятие (2ч.)

Теория - 1 час

Цель, задачи программы. План работы на учебный год. Режим занятий. Первичный инструктаж по ОТ, ПБ, ГО и ЧС. Первичный инструктаж по темам: «Правила поведения в центре «Лапландия», «Охрана жизни и здоровья учащихся на учебных занятиях». Рассказ «История развития электроники» Показ видеороликов демонстрирующих достижения современной молодежи в области робототехники.

Практика – 1 час

Анкетирование с целью выявления интересов и ожиданий. Входная диагностика.

Тема 2: Основные понятия электроники (60 ч.)

Теория – 18 часов

Теоретические основы электроники: электрические цепи и переключатели, электрические схемы и переключатели, измерение напряжения, резисторы и падение напряжения, измерение тока и закон Ома, Закон Кирхгофа для напряжений и последовательной нагрузки, переменные резисторы, Закон Кирхгофа для токов и параллельной нагрузки, Теорема Тевинина, мощность, батареи, конденсаторы. Электромагнитные явления (электромагнит, реле, двигатель постоянного тока, шаговый двигатель). Основы получения полупроводниковых приборов, их применения. Строение и принцип действия диодов, светодиодов, транзисторов. Свойства полупроводниковых приборов под воздействием различных факторов (свет, электрический ток, давление).

Практика – 42 часа

Практическое исследование основных законов электроники. Расчет характеристик электрических схем. Практическое исследование управления магнитными устройствами (электромагнит, реле, двигатель постоянного тока, шаговый двигатель). Расчет характеристик электрических схем на основе полупроводниковых приборов. Расчет характеристик электрических схем подключения оптоэлектронных приборов различных конструкций. Сборка электрических цепей. Диагностика учащихся.

Тема 3: Основы программирования микроконтроллеров (50 ч.)

Теория - 10 часов

Теоретические основы программирования в среде разработки Arduino на языке Processing/Wiring.

Практика – 40 часа

Программирование в среде разработки Arduino на языке Processing/Wiring. Диагностика учащихся.

Тема 4: Разработка творческих проектов. (30 ч.)**Теория - 2 часа**

Обзор современных инженерно-технических проектов. Демонстрация применения микроконтроллерной техники в условиях реализации концепции построения «умного дома».

Практика – 28 часа

Проектирование и конструирования творческих проектов. Представление и защита творческих проектов.

Тема 5: Заключительное занятие. (2 ч.)**Теория - 1 час**

Подведение итогов работы за год. Представление мероприятий на следующий год.

Практика – 1 час

Демонстрация итоговых творческих проектов. Итоговая диагностика.

Второй год обучения**Тема 1: Вводное занятие (2 ч.)****Теория - 1 час**

Цель, задачи программы. План работы на учебный год. Режим занятий. Первичный инструктаж по ОТ, ПБ, ГО и ЧС. Первичный инструктажи по темам: «Правила поведения в центре «Лапландия», «Охрана жизни и здоровья учащихся на учебных занятиях». Проверка домашнего задания на летний период.

Практика – 1 часа

Входная диагностика.

Тема 2: Основы компьютерного моделирования (60 ч.)**Теория - 18 час**

Теоретические основы моделирования. Понятие о конструкционных материалах. Методы и средства создания объемных конструкций, в том числе средствами различных средах разработки 3d моделей.

Практика – 42 часа

Практика разработки информационных моделей в различных средах разработки 3d моделирования (Blender). Практика разработки натуральных моделей средствами 3d моделирования. Диагностика учащихся.

Тема 3: Подключение нестандартного оборудования к компьютеру (52 ч.)**Теория - 14 часов**

Основные понятия о визуальных объектно-ориентированных языках. Общие понятия об Интерфейсах (аппаратные, программные, аппаратно-программные). Теоретические основы разработки аппаратно-программных интерфейсов. Введение в объектно-ориентированное

программирование и программирование в объектно-ориентированных средах разработки (язык программирования Object Pascal).

Практика – 38 часов

Программирование в объектно-ориентированных средах разработки (язык программирования Object Pascal). Диагностика учащихся.

Тема 4: Выполнение творческого проекта (40 ч.)

Теория - 4 часа

Проекты реализуемые с помощью микроконтроллерной техники, и объектно-ориентированных языков программирования. Обсуждение используемых алгоритмов и программ.

Практика – 24 часов

Самостоятельное изготовление творческих проектов. Представление и защита творческих проектов.

Тема 8: Заключительное занятие (2 ч.)

Теория - 1 час

Подведение итогов работы за год.

Практика – 1 час

Демонстрация итоговых творческих проектов. Итоговая диагностика.

Третий год обучения

Тема 1: Вводное занятие (2 ч.)

Теория - 1 час

Цель, задачи программы. План работы на учебный год. Режим занятий. Первичный инструктаж по ОТ, ПБ, ГО и ЧС. Первичный инструктажи по темам: «Правила поведения в центре «Лапландия», «Охрана жизни и здоровья учащихся на учебных занятиях». Проверка домашнего задания на летний период.

Практика – 1 часа

Входная диагностика.

Тема 2: Программирование других видов микроконтроллерной техники (76 ч.)

2.1. Программирование одноплатных микрокомпьютеров семейства raspberry pi.

Теория – 4 час.

Знакомство с базовыми возможностями одноплатных микрокомпьютеров семейства raspberry pi. Изучение принципов работы и методов программирования базовых модулей совместимых с одноплатных микрокомпьютеров семейства raspberry pi.

Практика – 34 час.

Практика работы с базовыми модулями совместимыми с одноплатных микрокомпьютеров семейства raspberry pi (7" Display Touchscreen, Real Time Clock Module, Motor Driver Board, Relay Board и другие)

2.1. Программирование микроконтроллеров семейства STM32.

Теория – 4 час.

Знакомство с базовыми возможностями микроконтроллеров семейства STM32. Изучение принципов работы и методов программирования базовых модулей совместимых микроконтроллерами семейства raspberry pi.

Практика – 34 час.

Практика работы с базовыми модулями совместимыми с микроконтроллерами семейства STM32 (7" Display Touchscreen, Real Time Clock Module, Motor Driver Board, Relay Board и другие)

Тема 3: Выполнение итогового творческого проекта (64 ч.)

Теория - 4 часа

Проекты реализуемые с помощью микроконтроллерной (микрокомпьютерной) техники, и объектно-ориентированных языков программирования. Обсуждение используемых алгоритмов и программ.

Практика – 60 часов

Самостоятельное изготовление творческих проектов. Представление и защита творческих проектов.

Тема 4: Заключительное занятие (2 ч.)

Теория - 1 час

Подведение итогов работы за год.

Практика – 1 час

Демонстрация итоговых творческих проектов. Итоговая диагностика.

Методическое обеспечение программы

Для реализации программы используются следующие формы и методы обучения.

Формы обучения: лекция, практикум, работа со специальной литературой, мини-конференция, обсуждение вариантов решения задачи.

Методы обучения:

1. Словесные (указания педагога, объяснение нового материала (лекции), индивидуальная консультация).
2. Практическая работа (задания, тесты, составление алгоритмов и схем, решение задач, наблюдение, проведение экспериментов, работа с литературными источниками).
3. Наблюдение (фото и видеосъемка, проведение замеров).
4. Исследовательский (постановка, проведение и обработка результатов опытов и экспериментов, установление причинно-следственных связей).
5. Проблемного обучения (самостоятельный поиск учащимися ответа на поставленную проблему).
6. Иллюстративно-демонстративные (показ, пример, видеоиллюстрация).

Система оценки и фиксирования образовательных результатов

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем сформированности знаний, умений и навыков.

Система контроля за усвоением учащимися программы складывается из следующих элементов: опрос, зачеты, самостоятельные работы, соревнования (где можно определить уровень каждого игрока и команды), конкурсы, тесты. Результаты проверки уровня усвоения программы фиксируются педагогом в специально разработанных листах учебных достижений:

В течение учебного года по определению уровня усвоения программы учащимися осуществляется три диагностических среза:

- **входная диагностика** посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а так же выявляются их творческие способности.
- **промежуточная диагностика** позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагаются контрольные тесты, выполнение практических заданий.
- **итоговая диагностика** проводится в конце учебного года (итоговый показ творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Диагностика результативности образовательного процесса

Система оценки и фиксирования образовательных результатов

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем сформированности знаний, умений и навыков.

Система контроля за усвоением учащимися программы складывается из следующих элементов: опрос, зачеты, самостоятельные работы, соревнования (где можно определить уровень каждого игрока и команды), конкурсы, тесты. Результаты проверки уровня усвоения программы фиксируются педагогом в специально разработанных листах учебных достижений:

В течение учебного года по определению уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

- входная диагностика посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а так же выявляются их творческие способности.
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагаются контрольные тесты, выполнение практических заданий.
- итоговая диагностика проводится в конце учебного года (итоговый показ творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Виды контроля

Виды контроля	Содержание	Методы	Сроки контроля
Предварительный	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Наблюдение, анкетирование, тестирование.	Сентябрь
Текущий	Освоение учебного материала по темам.	Проверочные задания. Проверочные задания по темам: «Основные понятия электроники», «Основы программирования микроконтроллеров», «Основы компьютерного моделирования»,	Октябрь-апрель

		«Подключение нестандартного оборудования к компьютеру» Проверочные задания № 1 - № 4 (представлены в приложении)	
Промежуточный	Освоение учебного материала за полугодие	Опрос, практическое задание	Декабрь-январь
Итоговый		Разработка итогового задания по предложенной теме.	Май

Предварительная диагностика
по дополнительной общеобразовательной программе
«Робототехника: мир Ардуино»
1 год обучения

Наличие первоначальных умений и навыков учащихся, связанных с предстоящей деятельностью:
Тест Беннета. Данный тест ориентирован на выявление технических способностей испытуемых, как подростков, так и взрослых. Состоит из 70 физико-техническими заданиями, которые представлены в виде рисунков. После текста вопроса (рисунка) следует три варианта ответа на него, только один из них является правильным. На общее выполнение всех заданий отводится 30 мин. Допускается выполнение заданий в любой последовательности.

Предварительная диагностика
по дополнительной общеобразовательной программе
«Робототехника: мир Ардуино»
2 год обучения

Наличие первоначальных умений и навыков учащихся, связанных с предстоящей деятельностью:
<ul style="list-style-type: none"> • знание названия электронных компонентов, • умение собирать электрическую схему по предложенной инструкции, • умение пользоваться ПК, • составление схемы сборки робота, • умение содержать в порядке рабочее место, • умение доводить работу до конца.

Предварительная диагностика
по дополнительной общеобразовательной программе
«Робототехника: мир Ардуино»
3 год обучения

Наличие первоначальных умений и навыков учащихся, связанных с предстоящей деятельностью:
<ul style="list-style-type: none"> • знание названия электронных компонентов, • умение собирать электрическую схему по предложенной инструкции,

- умение пользоваться ПК,
- умение разрабатывать микропрограммы для управления микроконтроллером семейства Arduino,
- умение содержать в порядке рабочее место,
- умение доводить работу до конца.

Промежуточная диагностика

по дополнительной общеобразовательной программе
«Роботонавтика: мир Ардуино»

Педагог д/о _____

Группа № _____ год обучения _____

Форма проведения _____

№ п/п	ФИ учащегося	Количество баллов
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Средний балл _____

Уровень ниже среднего –

учащийся со значительной помощью педагога ориентируется в содержании учебного материала и дает определение понятиям; освоил отдельные навыки и умения (1-2 балла).

Средний уровень –

почти полное усвоение учебного материала, принимает старательное участие в ответах на вопросы и в заданиях, иногда требуется помощь педагога. Учащийся старателен, внимательно слушает, но ответы нуждаются в уточнении; допускает неточности в работе (3-4 балла).

Высокий уровень –

учащийся самостоятельно ориентируется в содержании пройденного учебного материала, принимает активное участие в ответах на вопросы, полное усвоение содержания учебного материала; способен дать оценку собственной работе, умеет применять теоретические знания и практические умения и навыки в самостоятельной работе (5 баллов).

Оценка уровней освоения программы

Уровни / количество баллов	Параметры	Показатели
Высокий уровень/ 5 баллов	Теоретические знания.	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Конструкторские способности.	Учащийся способен узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся способен собрать объект из готовых частей или построить с помощью инструментов. Учащийся способен выделять составные части объекта. Учащийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам. Учащийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.
Средний уровень/ 3-4 балла	Теоретические знания.	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские способности.	Учащийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции. Учащийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога.

Уровень ниже среднего 1-2 балла	Теоретические знания.	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Конструкторские способности.	Учащийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.

Сводная таблица результатов обучения
по дополнительной общеобразовательной программе
«Роботонавтика: мир Ардуино»

педагог д/о _____.

№ п/п	ФИ учащегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Конструкторские способности	Средний балл
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

Средний балл _____

Условия реализации программы

В качестве основной аппаратной платформы используется микроконтроллер Arduino. Для создания программ, управляющих работой микроконтроллера используется язык программирования Processing/Wiring и среда разработки Arduino. Базовый комплект оборудования ЛАРТМАСТЕР (Эксперименты по программированию. Специалист.) предназначен для занятий учащихся на занятиях по робототехнике и электронике. Расширенный комплект оборудования включает в себя отладочные платы для программирования микроконтроллеров семейства STM32 и одноплатных микрокомпьютеров семейства raspberry pi. В качестве основной среды разработки 3d моделей используется среда Blender. В качестве основной среды разработки при создании приложений в объектно-ориентированных средах используется Lazarus (Object Pascal).

Реализация программы предполагает использование групповой формы занятий. При этом акцент делается на разнообразные приемы активизации познавательной исследовательской деятельности, рефлексии собственных процедур, осуществляемых на занятиях. Подача материала строится, прежде всего, на эвристической основе, мобилизующей внимание, поддерживающей высокую степень мотивации в успешном обучении. Большое внимание отводится практическому методу обучения (сборка электрических схем, механических узлов робототизированных конструкций, составление алгоритмов и написание программ, отладка программ и конструкций).

На занятиях активно применяются творческие методы, которые выражаются в проектировании и создании моделей робототизированных конструкций под конкретные условия и задачи, разработке новых алгоритмов, оптимизации готовых конструкций. Важный акцент делается на использовании современных технологий в конструировании робототизированных конструкций, в частности использования методов трехмерной печати.

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации дополнительной образовательной программы «Роботонавтика: мир Ардуино» необходимо иметь:

- на рабочих местах учащихся должны быть обеспечены уровни искусственной освещенности люминесцентными лампами при общем освещении помещений не

ниже: в учебных помещениях для теоретических занятий - 300 - 500 лк; в компьютерных кабинетах - 300 - 500 лк;

- рабочие столы,
- доска демонстрационная,
- шкафы и стеллажи для хранения техники и конструкторов.

Оборудование

- персональные компьютеры;
- наборы конструкторов на основе ЛАРТМАСТЕР (Эксперименты по программированию. Специалист);
- набор компонентов Малина Z (Raspberry Pi)\$
- отладочная плата STM32;
- цифровой мультиметр;
- блок питания регулируемый;
- конструктор «Шасси для робота 4-х моторное»;
- проектор или интерактивная доска;
- устройство для 3d-печати.
- медицинская аптечка для оказания доврачебной помощи.

Список литературы

1. Arduino Programming for Visual Studio and Atmel Studio/ Arduino for Visual Studio [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.visualmicro.com/> (дата обращения: 12.04.2013).
2. Arduino Diecimila [Электронный ресурс]/ URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardDiecimila> (дата обращения: 17.05.2013).
3. Brown Geoffrey Discovering the STM32 Microcontroller[Электронный ресурс] / URL: <https://www.cs.indiana.edu/~geobrown/book.pdf> (дата обращения: 25.10.16).
4. Case Reas. Getting Started with Processing. – Sebastopol.: O'Reilly, 2010. – 195с.
5. Freeduino – Arduino совместимый микроконтроллер [Электронный ресурс]/ URL: <http://freeduino.ru/arduino/index.html/> (дата обращения: 16.05.2013).
6. Maria Mole. Maria Mole, an Arduino IDE for advanced developers [Электронный ресурс]/URL: <http://dalpix.com/mariamole/>(дата обращения: 4.06.2013).
7. Massimo Banzi. Getting Started with Arduino. – Sebastopol.: O'Reilly, 2008. – 118с.
8. Processing Refence [Электронный ресурс]/ URL:<http://www.processing.org/reference/> (дата обращения: 5.06.2013).
9. Архангельский А.Я. Delphi 7 Справочное пособие. - М.: Бином-Пресс. -2004. -1024 с.
10. Баранов В.Н. Применение микроконтроллера AVR: схемы, алгоритмы, программы. – М.: Издательский дом «Додэка – XXI», 2004. – 288 с
11. Брага Н.С. Создание роботов в домашних условиях. / Н.С.Брага. – М.: НТ Пресс, 2007. – 368 с.
12. Васильев Е.А. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений. – СПб.:БХВ-Петербург, 2008. – 304 с.
13. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. — СПб.: Питер, 2001.
14. Культин Н Основы программирования в Delphi 7. - СПб: БХВ . - Москва, 2003 . - 608 с.
15. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. – М.: Рид Групп, 2012. – 128 с.
16. Матаев Г.Г. Компьютерная лаборатория. – Мурманск: МГПИ, 1998. – 292 с.
17. Прахов А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих Изд.: Библиотека ГНУ/Линуксцентра, 2009. — 256 с.
18. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. / пер. с англ. Попова В.П. – М.: НТ-Пресс, 2007. – 544с.

19. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. / Пер. с англ. под ред. И. И. Шагурина и С.Б. Лужанского - М.: Постмаркет, 2001. – 416 с.
20. Ревич, Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблер [Текст] / СПб. БХВ-Петербург, 2014-368с.
21. Соммер У. Программирование микроэлектронных плат Arduino/Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.
22. Шонфелдер, Г. Измерительные устройства на базе микропроцессора ATmega: Пер. с нем. [Текст] / Шогфелдер Герт, Шнайдер Корнелиус-СПб.: Петербург, 2012-288 с.

Список литературы для учащихся

1. Архангельский А.Я. Delphi 7 Справочное пособие. - М.: Бином-Пресс. -2004. -1024 с.
2. Боголюбов, А.Н., Никитин, Д.А. Популярно о робототехнике. / А.Н Боголюбов, Д.А. Никитин. – Киев: Наук.думка, 1989. – 200 с.
3. Горячев, А.В. Информатика в играх и задачах. / А.В. Горячев, К.И Горина, Н.И. Суворова. – М.: Баласс, 2009. – 112 с.
4. Прахов А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих
Изд.: Библиотека ГНУ/Линуксцентра, 2009. — 256 с.

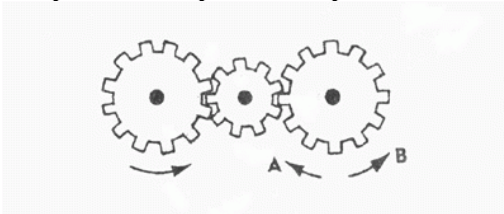
Приложения

Первичный тест на знание элементной базы и умение собирать электрические схемы по прилагаемой инструкции.

Тест Беннета

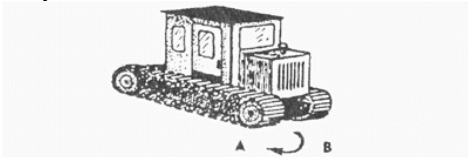
Данный тест ориентирован на выявление технических способностей испытуемых, как подростков, так и взрослых. Состоит из 70 физико-технических заданий, которые представлены в виде рисунков. После текста вопроса (рисунка) следует три варианта ответа на него, только один из них является правильным. На общее выполнение всех заданий отводится 30 мин. Допускается выполнение заданий в любой последовательности.

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



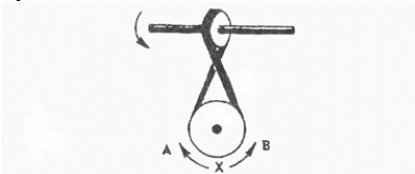
- В направлении стрелки А;
- В направлении стрелки В;
- Не знаю.

2. Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался в указанном стрелкой направлении?



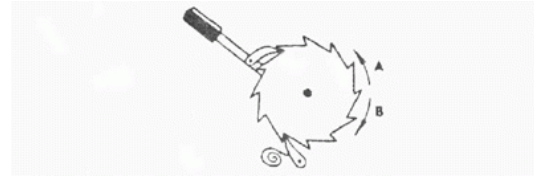
- Гусеница А;
- Гусеница В;
- Не знаю.

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



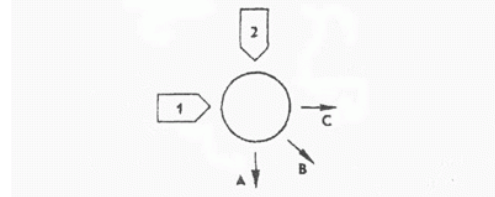
- В направлении А;
- В обоих направлениях;
- В направлении В.

4. В каком направлении будет двигаться зубчатое колесо, если ручку слева двигать вниз и вверх в направлении пунктирных стрелок?



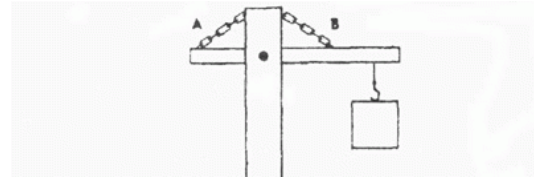
- Вперед-назад по стрелкам А-В;
- В направлении стрелки А;
- В направлении стрелки В.

5. Если на круглый диск, указанный на рисунке, действуют одновременно две одинаковые силы 1 и 2, то в каком направлении будет двигаться диск?



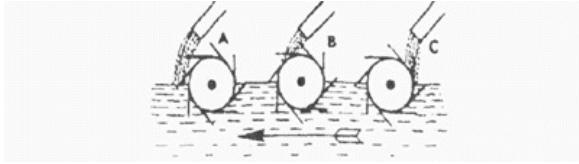
- В направлении, указанном стрелкой А;
- В направлении стрелки В;
- В направлении стрелки С.

6. Нужны ли обе цепи, изображенные на рисунке, для поддержки груза, или достаточно только одной? Какой?



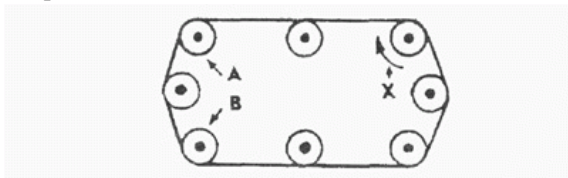
- Достаточно цепи А;
- Достаточно цепи В;
- Нужны обе цепи.

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



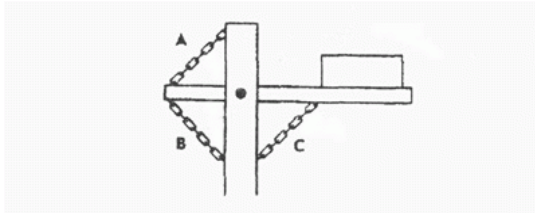
- Турбина А;
- Турбина В;
- Турбина С.

8. Какое из колес, А или В, будет вращаться в том же направлении, что и колесо Х?



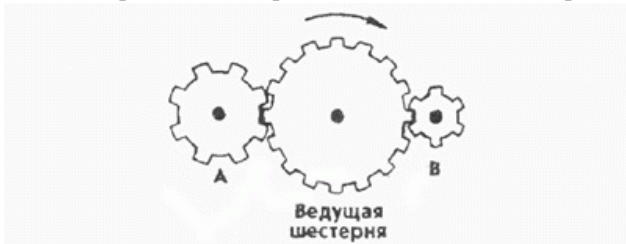
- Колесо А;
- Колесо В;
- Оба колеса.

9. Какая цепь нужна для поддержки груза?



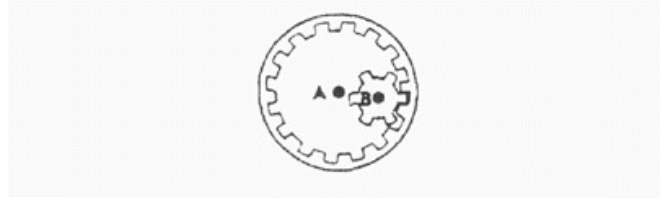
- Цепь А;
- Цепь В;
- Цепь С;

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



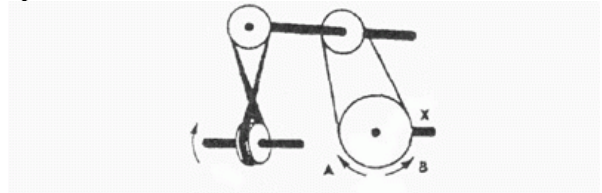
- Шестерня А;
- Шестерня В;
- Не вращается ни одна.

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



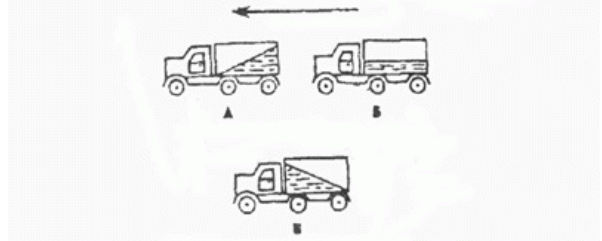
- Ось А вращается быстрее;
- Ось В вращается быстрее;
- Обе оси вращаются с одинаковой скоростью.

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



- В направлении стрелки А;
- В направлении стрелки В;
- В том и другом направлениях.

13. Какая из машин с жидкостью в бочке тормозит?



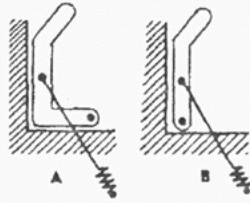
- Машина А;
- Машина Б;
- Машина В.

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



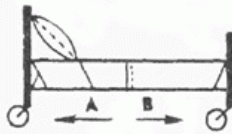
- В обе стороны;
- В направлении стрелки А;
- В направлении стрелки В.

15. Какая из рукояток будет держаться под напряжением пружины?



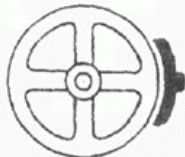
- Не будут держаться обе;
- Будет держаться рукоятка А;
- Будет держаться рукоятка В.

16. В каком направлении передвигали кровать в последний раз?



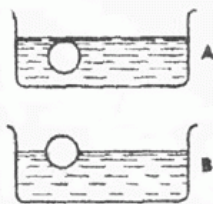
- В направлении стрелки А;
- В направлении стрелки В;
- Не знаю.

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



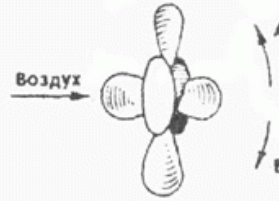
- Колесо износится быстрее;
- Колодка износится быстрее;
- И колесо, и колодка изнашиваются одинаково.

18. Одинаковой ли плотности жидкостями заполнены емкости или одна из жидкостей более плотная, чем другая (шары одинаковые)?



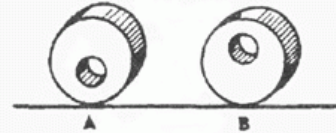
- Обе жидкости одинаковые по плотности;
- Жидкость А плотнее;
- Жидкость В плотнее.

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



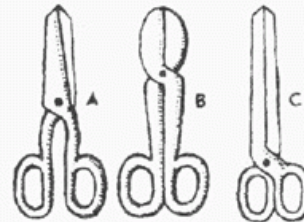
- В направлении стрелки А;
- В направлении стрелки В;
- В том и другом направлениях.

20. В каком положении остановится диск после свободного движения по указанной линии?



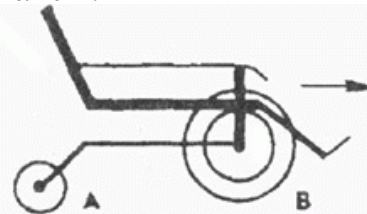
- В каком угодно;
- В положении А;
- В положении В.

21. Какими ножницами легче резать лист железа?



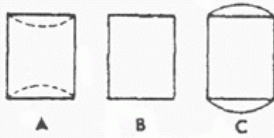
- Ножницами А;
- Ножницами В;
- Ножницами С.

22. Какое колесо кресла-коляски вращается быстрее при движении коляски?



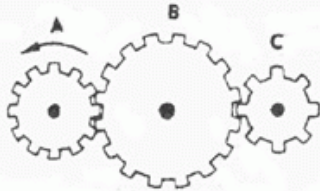
- Колесо А вращается быстрее;
- Оба колеса вращаются с одинаковой скоростью;
- Колесо В вращается быстрее.

23. Как будет изменяться форма запаянной тонкостенной жестяной банки, если ее нагревать?



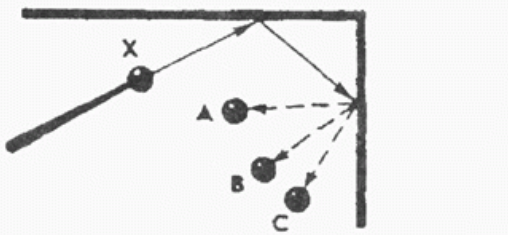
- Как показано на рисунке А;
- Как показано на рисунке В;
- Как показано на рисунке С.

24. Какая из шестерен вращается быстрее?



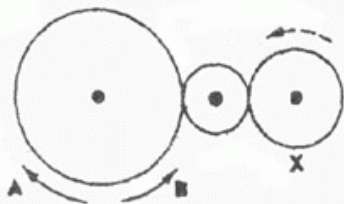
- Шестерня А;
- Шестерня В;
- Шестерня С.

25. С каким шариком столкнется шарик Х, если его ударить о преграду в направлении, указанном сплошной стрелкой?



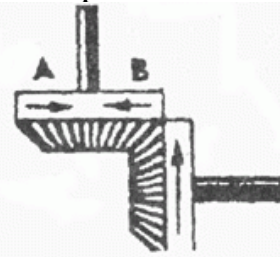
- С шариком А;
- С шариком В;
- С шариком С.

26. Допустим, что нарисованные колеса изготовлены из резины, В каком направлении нужно вращать ведущее колесо (левое), чтобы колесо Х вращалось в направлении, указанном пунктирной стрелкой?



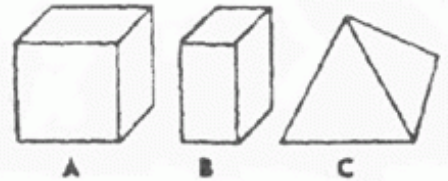
- В направлении стрелки А;
- В направлении стрелки В;
- Направление не имеет значения.

27. Если первая шестерня вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении вращается верхняя шестерня?



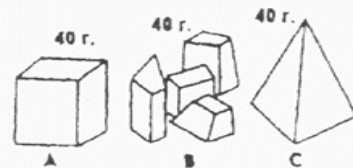
- В направлении стрелки А;
- В направлении стрелки В;
- Не знаю.

28. Вес фигур А, В и С одинаковый. Какую из них труднее опрокинуть?



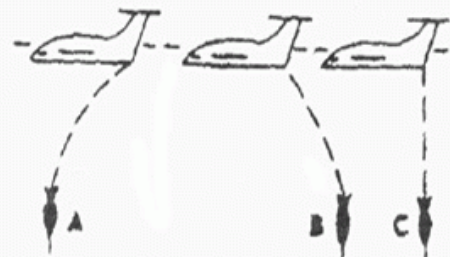
- Фигуру А;
- Фигуру В;
- Фигуру С.

29. Какими кусочками льда можно быстрее охладить стакан воды?



- Куском на картинке А;
- Кусочками на картинке В;
- Куском на картинке С.

30. На какой картинке правильно изображено падение бомбы из самолета?



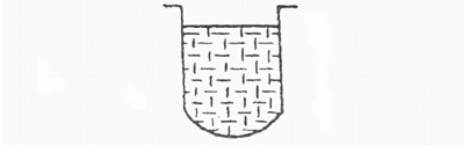
- На картинке А;
- На картинке В;
- На картинке С.

31. В какую сторону занесет эту машину, движущуюся по стрелке, на повороте?



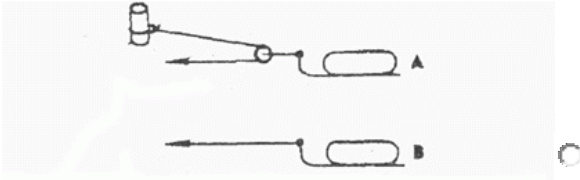
- В любую сторону;
- В сторону А;
- В сторону В.

32. В емкости находится лед. Как изменится уровень воды по сравнению с уровнем льда после его таяния?



- Уровень повысится;
- Уровень понизится;
- Уровень не изменится.

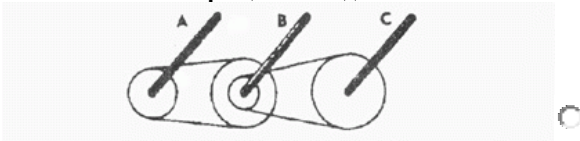
33. Какой из камней, А или В, легче двигать?



Камень А;

- Усилия должны быть одинаковыми;
- Камень В.

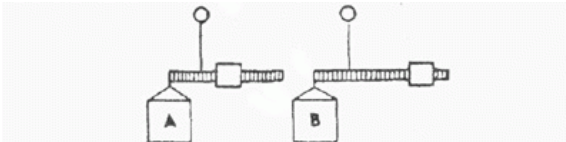
34. Какая из осей вращается медленнее?



Ось А;

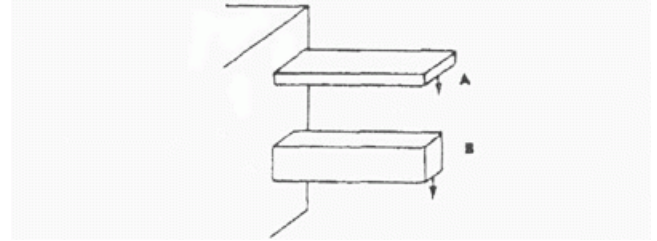
- Ось В;
- Ось С.

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



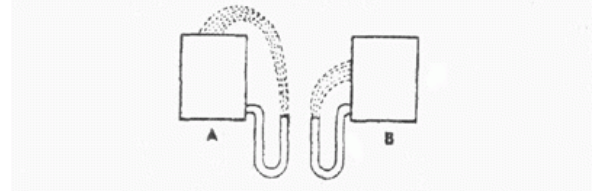
- Ящик А легче;
- Ящик В легче;
- Ящики одинакового веса.

36. Бруски А и В имеют одинаковые сечения и изготовлены из одного и того же материала. Какой из брусков может выдержать больший вес?



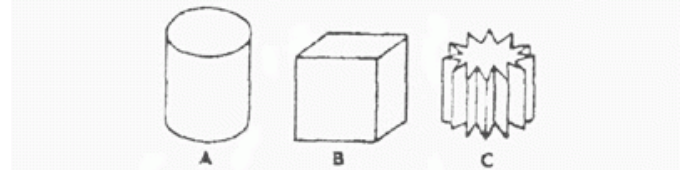
- Оба выдержат одинаковую нагрузку;
- Брусок А;
- Брусок В.

37. На какую высоту поднимется вода из шланга, если ее выпустить из резервуаров А и В, заполненных доверху?



- Как показано на рисунке А;
- Как показано на рисунке В;
- До высоты резервуаров.

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



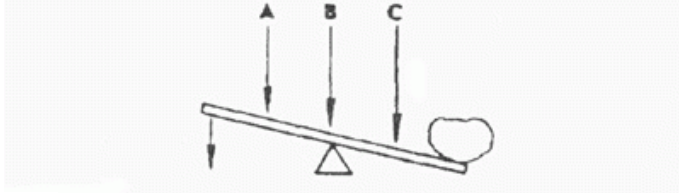
- Предмет А;
- Предмет В;
- Предмет С.

39. В каком положении остановится деревянный диск со вставленным в него металлическим кружком, если диск катнуть?



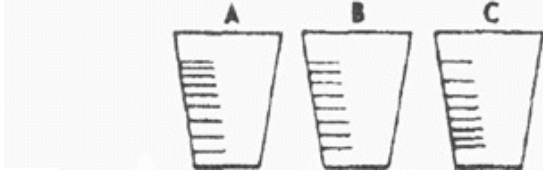
- В положении А;
- В положении В;
- В любом положении.

40. В каком месте переломится палка, если резко нажать на ее конец слева?



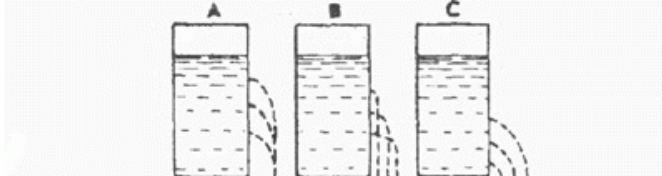
- В месте А;
- В месте В;
- В месте С.

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



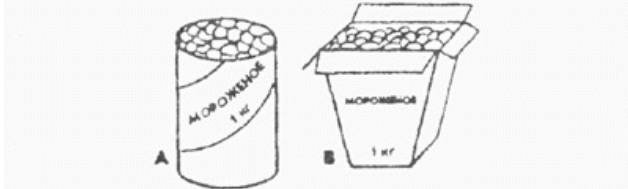
- На емкости А;
- На емкости В;
- На емкости С.

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



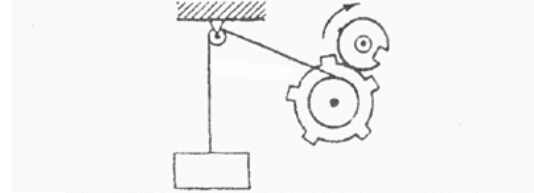
- На рисунке А;
- На рисунке В;
- На рисунке С.

43. В каком пакете мороженое растает быстрее?



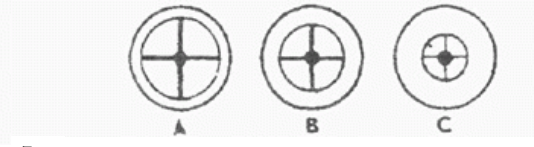
- В пакете А;
- В пакете В;
- Одинаково.

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



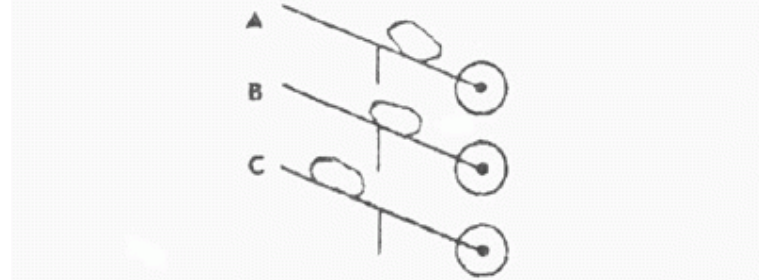
- Прерывисто вниз;
- Прерывисто вверх;
- Непрерывно вверх.

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



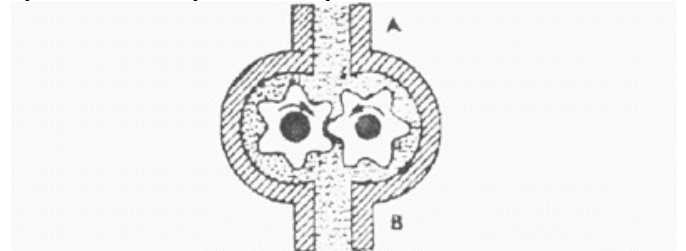
- Колесо А;
- Колесо В;
- Колесо С.

46. Каким способом легче взять камень по гладкой дороге?



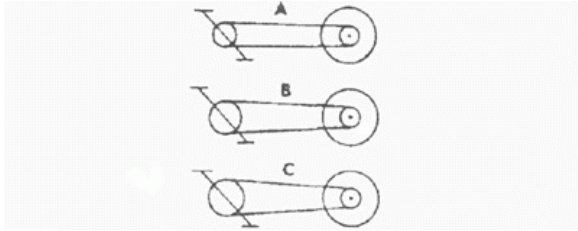
- Способом А;
- Способом В;
- Способом С.

47. В каком направлении будет двигаться вода в системе шестерёнчатого насоса, если его шестерня вращается в направлении стрелок?



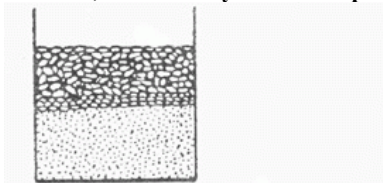
- В сторону А;
- В сторону В;
- В обе стороны.

48. При каком виде передачи подъем в гору на велосипед тяжелее?



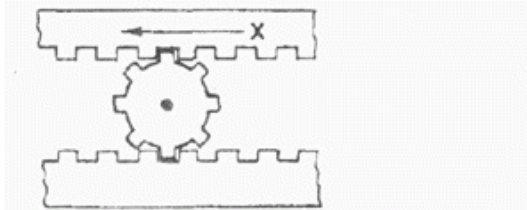
- При передаче типа А;
- При передаче типа В;
- При передаче типа С.

49. На дне емкости находится песок. Поверх него — галька (камешки). Как изменится уровень насыпки в емкости, если гальку и песок перемешать?



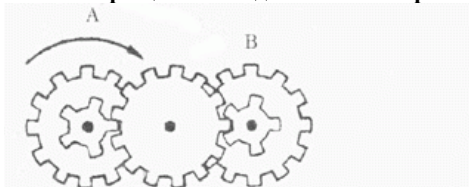
- Уровень повысится;
- Уровень понизится;
- Уровень останется прежним.

50. Зубчатая рейка X движается полметра в указанном стрелкой направлении. На какое расстояние при этом переместится центр шестерни?



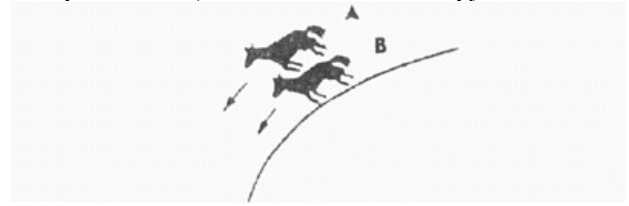
- На 0,16м;
- На 0,25м;
- На 0,5 м.

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



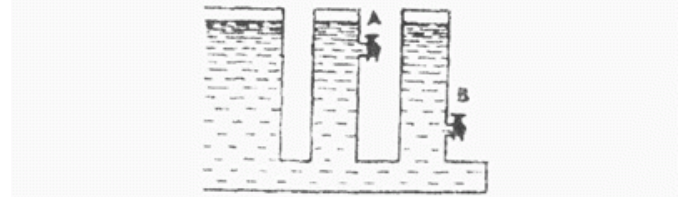
- Шестерня А вращается медленнее;
- Обе шестерни вращаются с одинаковой скоростью;
- Шестерня В вращается медленнее.

52. Какая из лошадок должна бежать на повороте быстрее для того, чтобы ее не обогнала другая?



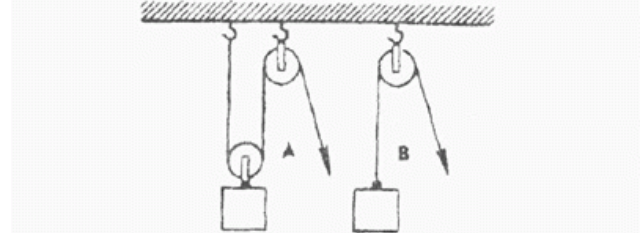
- Лошадка А;
- Обе должны бежать с одинаковой скоростью;
- Лошадка В.

53. Из какого крана сильнее должна бить струя воды, если их открыть одновременно?



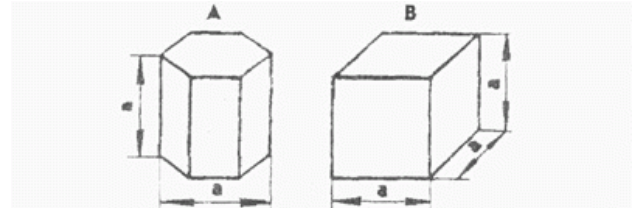
- Из крана А;
- Из крана В;
- Из обоих одинаково.

54. В каком случае легче поднять одинаковый по весу груз?



- В случае А;
- В случае В;
- В обоих случаях одинаково.

55. Эти тела сделаны из одного и того же материала. Какое из них имеет меньший вес?



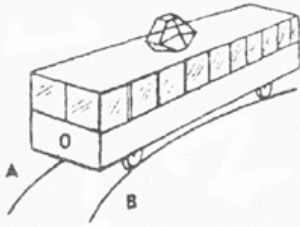
- Тело А;
- Тело В;
- Оба тела одинаковы по весу.

56. В какой точке шарик движется быстрее?



- В обеих точках, А и В, скорость одинаковая;
- В точке А скорость больше;
- В точке В скорость больше.

57. Какой из двух рельсов должен быть выше на повороте?



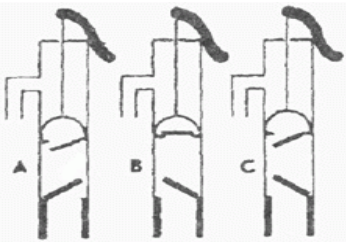
- Рельс А;
- Рельс В;
- Оба рельса должны быть одинаковыми по высоте.

58. Как распределяется вес между крюками А и В?



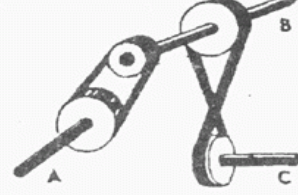
- Сила тяжести на обоих крюках одинаковая;
- На крюке А сила тяжести больше;
- На крюке В сила тяжести больше.

59. Клапаны какого насоса находятся в правильном положении?



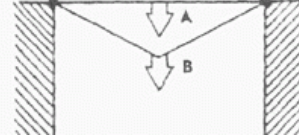
- Насоса А;
- Насоса В;
- Насоса С.

60. Какая из осей вращается медленнее?



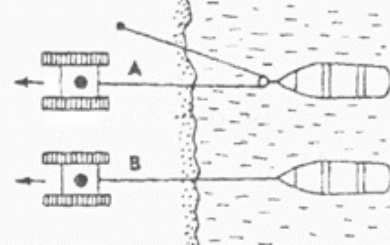
- Ось А;
- Ось В;
- Ось С.

61. Материал и сечения тросов А и В одинаковые. Какой из них выдержит большую нагрузку?



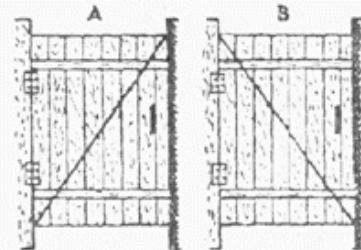
- Трос А;
- Трос В;
- Оба троса выдержат одинаковую нагрузку.

62. Какой из тракторов должен отъехать дальше для того, чтобы лодки остановились у берега?



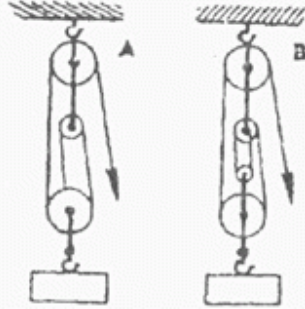
- Трактор А;
- Трактор В;
- Оба трактора должны отъехать на одинаковое расстояние.

63. У какой из калиток трос поддержки закреплен лучше?



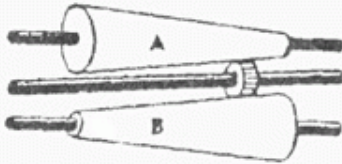
- У обеих калиток закреплен одинаково хорошо;
- У калитки А закреплен лучше;
- У калитки В закреплен лучше.

64. Какой талью легче поднять груз?



- Талью А;
- Талью В;
- Обеими таями одинаково.

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



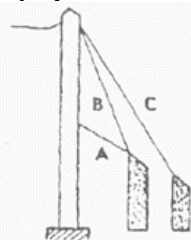
- Конус А;
- Оба конуса будут вращаться одинаково;
- Конус В.

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



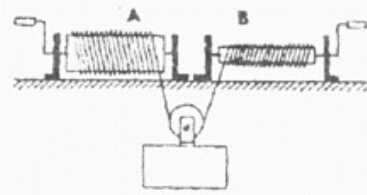
- В направлении стрелки А;
- В обе стороны;
- В направлении стрелки В.

67. Какой из тросов удерживает столб надежнее?



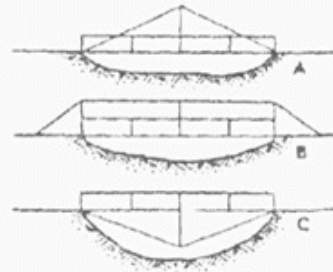
- Трос А;
- Трос В;
- Трос С.

68. Какой из лебедок труднее поднимать груз?



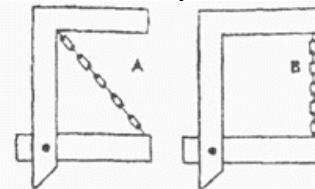
- Лебедкой А;
- Обеими лебедками одинаково;
- Лебедкой В.

69. Если необходимо поддержать стальным тросом построенный через реку мост, то как целесообразнее закрепить трос?



- Как показано на рис. А;
- Как показано на рис. В;
- Как показано на рис. С.

70. Какая из цепей менее напряжена?



- Цепь А;
- Цепь В;
- Обе цепи напряжены одинаково.

Расшифровка теста Беннета.

За каждое правильное решенное в течение 25 минут задание испытуемый получает по 1 баллу. Общая сумма набранных им баллов сравнивается с таблицей 1 и делается вывод о том, на каком из пяти возможных уровней находится его техническое мышление.

Таблица 1

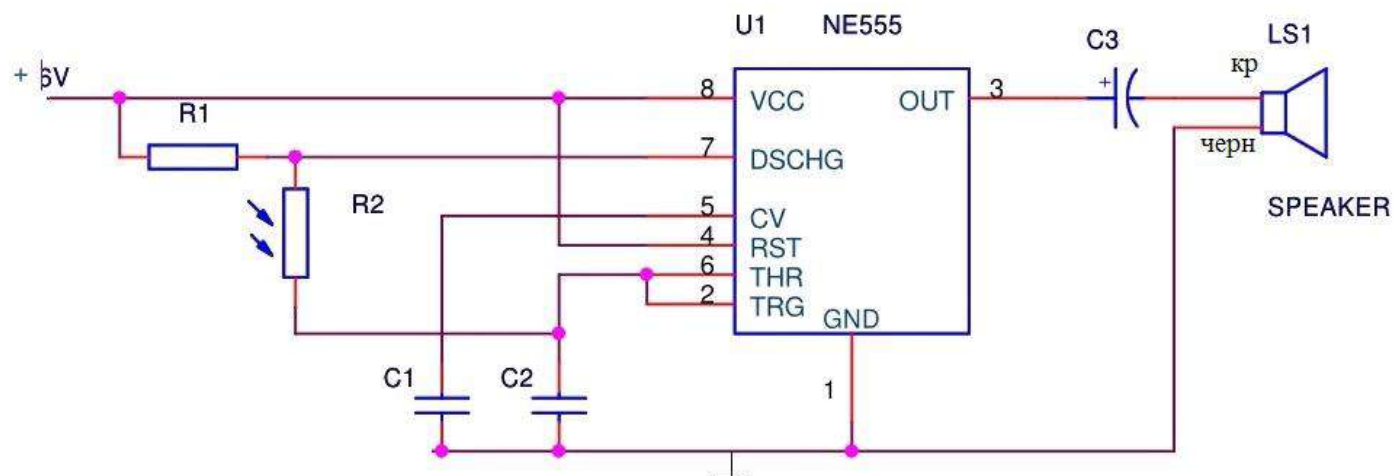
Группы испытуемых	Уровень развития технического мышления (технических способностей)				
	Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Юноши	Меньше 26	27-32	33-38	39-47	Больше 48
Девушки	Меньше 17	18-22	23-27	28-34	Больше 35

Средние показатели уровня развития технического мышления

Ключ к тесту Беннета (Правильные ответы на тестовые задания)

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	2	25	2	48	1
2	2	26	2	49	2
3	1	27	1	50	3
4	3	28	3	51	2
5	2	29	2	52	1
6	2	30	1	53	2
7	3	31	3	54	1
8	3	32	2	55	1
9	2	33	1	56	2
10	3	34	3	57	1
11	2	35	1	58	1
12	2	36	3	59	2
13	2	37	2	60	1
14	3	38	3	61	2
15	2	39	1	62	1
16	2	40	2	63	3
17	2	41	1	64	2
18	3	42	2	65	1
19	2	43	2	66	2
20	3	44	1	67	3
21	2	45	3	68	1
22	1	46	1	69	2
23	3	47	1	70	1
24	3				

Первичный тест на знание элементной базы и умение собирать электрические схемы по прилагаемой инструкции.



R1=1kОм
 C1, C2 – «104»
 C3=10мкФ

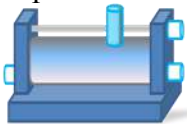
Задание

1. Необходимо собрать электрическую схему по прилагаемой инструкции.
2. Назвать каждую деталь данной конструкции, ее назначение
3. Объяснить общий принцип их работы.

Проверочное задание №1.
«Основы электроники»

Имя _____ Дата _____

1. Что такое электрический ток?
 - A. графическое изображение элементов.
 - B. это устройство для измерения ЭДС.
 - C. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
 - D. беспорядочное движение частиц вещества.
 - E. совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.
2. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком
 - A. электреты
 - B. источник
 - C. резисторы
 - D. реостаты
 - E. конденсатор
3. Закон Джоуля – Ленца
 - A. работа производимая источником, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи.
 - B. определяет зависимость между ЭДС источника питания, с внутренним сопротивлением.
 - C. пропорционален сопротивлению проводника в контуре алгебраической суммы.
 - D. количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, равно произведению квадрата силы тока на сопротивление проводника и время прохождения тока через проводник.
 - E. прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.



Прибор

4.
 - A. резистор
 - B. конденсатор
 - C. реостат
 - D. потенциометр
 - E. амперметр
5. Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.
 - A. 570 Ом.
 - B. 488 Ом.
 - C. 523 Ом.
 - D. 446 Ом.
 - E. 625 Ом.
6. Физическая величина, характеризующую быстроту совершения работы.
 - A. работа
 - B. напряжения
 - C. мощность
 - D. сопротивления

- Е. нет правильного ответа.
7. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника.
- А. 10 Ом
 В. 0,4 Ом
 С. 2,5 Ом
 D. 4 Ом
 Е. 0,2 Ом
8. Закон Ома для полной цепи:
- А. $I = U/R$
 В. $U = U \cdot I$
 С. $U = A/q$
 D. $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$
 Е. $I = E / (R + r)$
9. Диэлектрики, длительное время сохраняющие поляризацию после устранения внешнего электрического поля.
- А. сегнетоэлектрики
 В. электреты
 С. потенциал
 D. пьезоэлектрический эффект
 Е. электрическая емкость
10. Вещества, почти не проводящие электрический ток.
- А. диэлектрики
 В. электреты
 С. сегнетоэлектрики
 D. пьезоэлектрический эффект
 Е. диод
11. Какие из перечисленных ниже частиц имеют наименьший отрицательный заряд?
- А. электрон
 В. протон
 С. нейтрон
 D. антиэлектрон
 Е. нейтральный
12. Участок цепи это...?
- А. часть цепи между двумя узлами;
 В. замкнутая часть цепи;
 С. графическое изображение элементов;
 D. часть цепи между двумя точками;
 Е. элемент электрической цепи, предназначенный для использования электрического сопротивления.
13. В приборе для выжигания по дереву напряжение понижается с 220 В до 11 В. В паспорте трансформатора указано: «Потребляемая мощность – 55 Вт, КПД – 0,8». Определите силу тока, протекающего через первичную и вторичную обмотки трансформатора.
- А. $I_1 = 0,34 \text{ A}; I_2 = 12 \text{ A}$
 В. $I_1 = 4,4 \text{ A}; I_2 = 1,4 \text{ A}$
 С. $I_1 = 5,34 \text{ A}; I_2 = 1 \text{ A}$
 D. $I_1 = 0,25 \text{ A}; I_2 = 4 \text{ A}$
 Е. $I_1 = 0,45 \text{ A}; I_2 = 1,4 \text{ A}$

14. Преобразуют энергию топлива в электрическую энергию.
- Атомные электростанции.
 - Тепловые электростанции
 - Механические электростанции
 - Гидроэлектростанции
 - Ветроэлектростанции.
15. Реостат применяют для регулирования в цепи...
- напряжения
 - силы тока
 - напряжения и силы тока
 - сопротивления
 - мощности
16. Устройство, состоящее из катушки и железного сердечника внутри ее.
- трансформатор
 - батарея
 - аккумулятор
 - реостат
 - электромагнит
17. Диполь – это
- два разноименных электрических заряда, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга.
 - абсолютная диэлектрическая проницаемость вакуума.
 - величина, равная отношению заряда одной из обкладок конденсатора к напряжению между ними.
 - выстраивание диполей вдоль силовых линий электрического поля.
 - устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком.
18. Найдите неверное соотношение:
- $1 \text{ Ом} = 1 \text{ В} / 1 \text{ А}$
 - $1 \text{ В} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ Кл}$
 - $1 \text{ Кл} = 1 \text{ А} * 1 \text{ с}$
 - $1 \text{ А} = 1 \text{ Ом} / 1 \text{ В}$
 - $1 \text{ А} = \text{Дж} / \text{с}$
19. При параллельном соединении конденсатор.....=const
- напряжение
 - заряд
 - ёмкость
 - сопротивление
 - силы тока
20. Вращающаяся часть электрогенератора.
- статор
 - ротор
 - трансформатор
 - коммутатор
 - катушка
21. В цепь с напряжением 250 В включили последовательно две лампы, рассчитанные на это же напряжение. Одна лампа мощностью 500 Вт, а другая мощностью 25 Вт. Определите сопротивление цепи.
- 2625 Ом.

- B. 2045 Ом.
 - C. 260 Ом.
 - D. 238 Ом.
 - E. 450 Ом.
22. Трансформатор тока это...
- A. трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.
 - B. трансформатор, питающийся от источника напряжения.
 - C. вариант трансформатора, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии.
 - D. трансформатор, питающийся от источника тока.
 - E. трансформатор, первичная обмотка которого электрически не связана со вторичными обмотками.
23. Какой величиной является магнитный поток Φ ?
- A. скалярной
 - B. векторной
 - C. механический
 - D. ответы A, B
 - E. перпендикулярный
24. Совокупность витков, образующих электрическую цепь, в которой суммируются ЭДС, наведённые в витках.
- A. магнитная система
 - B. плоская магнитная система
 - C. обмотка
 - D. изоляция
 - E. нет правильного ответа
25. Земля и проводящие слои атмосферы образует своеобразный конденсатор. Наблюдениями установлено, что напряженность электрического поля Земли вблизи ее поверхности в среднем равна 100 В/м. Найдите электрический заряд, считая, что он равномерно распределен по всей земной поверхности.
- A. $4,2 \cdot 10^5$ Кл
 - B. $4,1 \cdot 10^5$ Кл
 - C. $4 \cdot 10^5$ Кл
 - D. $4,5 \cdot 10^5$ Кл
 - E. $4,6 \cdot 10^5$ Кл

Расшифровка теста «Основы электроники».

За каждое правильное решенное в течение 30 минут задание испытуемый получает по 1 баллу. Общая сумма набранных им баллов сравнивается с таблицей 1 и делается вывод о том, на каком из пяти возможных уровней находится его знание изученного материала.

Таблица оценки результатов тестирования.

Очень низкий	Низкий	Средний	Высокий	Очень высокий
Меньше 7	7-12	13-19	20-23	Больше 23

Ключ к тесту.

1	C	14	B
2	E	15	C
3	D	16	E
4	A	17	A
5	B	18	D
6	C	19	A
7	C	20	B
8	E	21	A
9	B	22	D
10	A	23	B
11	A	24	C
12	D	25	D
13	D		

Проверочное задание №2.

«Программирование в среде разработки Arduino на языке Processing/Wiring»

Имя _____ Дата _____

Напишите программу в среде разработки Arduino на языке Processing/Wiring на базе микроконтроллера Arduino, которая последовательно включает 5 светодиодов при нажатии на кнопку Z, а при нажатии на кнопку X последовательно выключает, начиная с первого подключенного диода (предварительно необходимо собрать электрическую схему на монтажной плате).

Проверочное задание №3.

«Основы компьютерного моделирования»

Имя _____ Дата _____

С помощью средства разработки информационных моделей и 3d моделирования (Blender) создайте модель игрового контроллера (манипулятора).

Проверочное задание №4.

«Подключение нестандартного оборудования к компьютеру»

Имя _____ Дата _____

Создайте приложение (для ОС Windows) с графическим интерфейсом в визуальной среде разработки (язык программирования Object Pascal) с 2 кнопками и полем для отображения, которая последовательно включает 5 светодиодов при нажатии на одну кнопку («вкл»), а при нажатии на другую кнопку («выкл») последовательно выключает, начиная с первого подключенного диода (предварительно необходимо собрать электрическую схему на монтажной плате, написать и загрузить в микроконтроллер Arduino микропрограмму приема передачи сигналов в виртуальный COM-порт для связи с внешней средой).

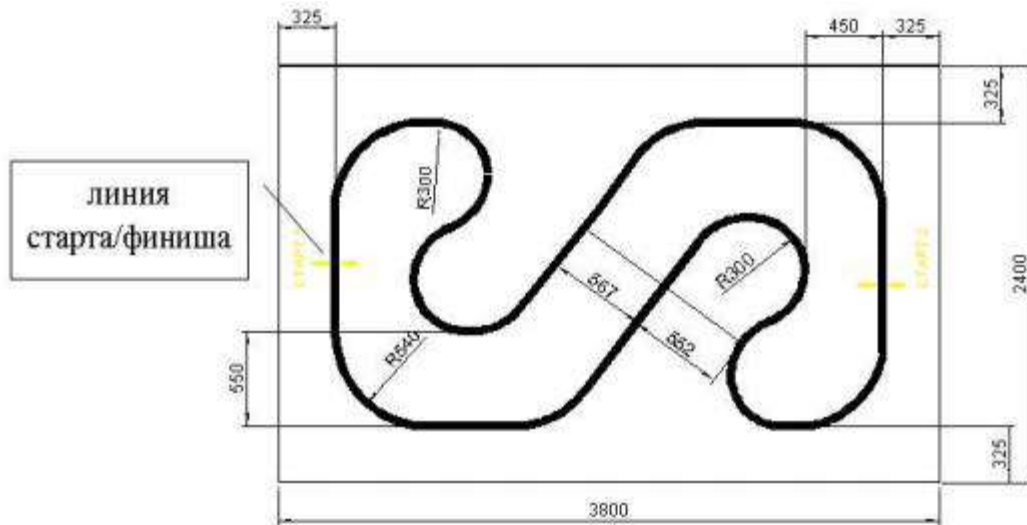
Проверочное задание №5.**«Основы программирования одноплатных микрокомпьютеров »**

Имя _____ Дата _____

С помощью средства программирования одноплатных микрокомпьютеров для Raspberry Pi создайте приложение «молекула» для внешнего LCD экрана. Приложение молекула представляет собой движущийся по экрану объект, который отталкивается от стенок, при касании стенок он меняет свой основной цвет на случайный. Движение молекулой можно корректировать используя внешний аппаратный интерфейс, разработанный учащимся самостоятельно. Интерфейс должен управлять скоростью движения молекулы и еще одной любой характеристикой на выбор учащегося.

Срез знаний учащихся в середине учебного года (1 год обучения)

Задание «Движение по линии»



Необходимо собрать конструкцию робота, имеющего в своем составе:

1. Простую тележку, используя не менее двух моторов.
2. Один или два датчика освещенности для определения черной линии на поле.

Максимальная ширина робота 250 мм, длина 250 мм.

Высота и вес робота не ограничены.

Робот должен быть автономным (не допускается дистанционное управление роботом)

Необходимо написать программу для выполнения следующего задания

Используя любой из алгоритмов теории автоматического управления, робот должен преодолеть всю дистанцию быстрее 1 минуты.

Итоговое задание.

1 год обучения.

Разработать аппаратное игровое приложение «Саймон говорит» с использованием микроконтроллера Arduino.

Правила игры: Цель этой игры, повторить действия компьютера, щелкать по разноцветным полям в таком же порядке. Сначала последовательность разноцветных полей имеет длину 1. Каждый раз, когда вам удастся повторить действия компьютера ее длина увеличивается на единицу.

Игровое приложение будет состоять из 5 светодиодов, 5 кнопок, 10 резисторов, макетной платы и микроконтроллера Arduino.

2 год обучения.

Разработать аппаратно-программное игровое приложение «Саймон говорит» с использованием микроконтроллера Arduino и визуальной среды разработки (язык программирования Object Pascal)

Правила игры: Цель этой игры, повторить действия компьютера, щелкать по разноцветным полям в таком же порядке. Сначала последовательность разноцветных полей имеет длину 1. Каждый раз, когда вам удастся повторить действия компьютера ее длина увеличивается на единицу. Если делаете ошибку, счет сбрасывается, но рекорд сохраняется.

Игровое приложение будет состоять из 5 светодиодов, 5 кнопок, 10 резисторов, макетной платы и микроконтроллера Arduino. Статистика выполнения задания должна отображаться в визуальном приложении.

3 год обучения.

Разработать аппаратно-программное игровое приложение «Саймон говорит» с использованием микроконтроллера STM и одноплатного микрокомпьютера raspberry pi. Правила игры: Цель этой игры, повторить действия компьютера, щелкать по разноцветным полям в таком же порядке. Сначала последовательность разноцветных полей имеет длину 1. Каждый раз, когда вам удастся повторить действия компьютера ее длина увеличивается на единицу. Если делаете ошибку, счет сбрасывается, но рекорд сохраняется. Контроль за действиями

пользователя (аппаратный интерфейс пользователя представляет собой 5 кнопок, 10 резисторов), отвечает микроконтроллер STM32, за вывод информации на LCD экране отвечает raspberry pi.

Итоговая творческая работа.

1. Учащиеся разбиваются на пары и выбирают тему для творческого проекта.
2. Вместе с преподавателем необходимо определить цель проекта, его задачи, какие функции будет выполнять данный робот и что ему для этого потребуется.
3. Необходимо разработать конструкцию автоматизированного устройства, разработать натурную модель, создать микропрограмму (и/или программу с использованием ООП) для его управления.
4. Для представления проекта необходимо создать презентацию и подготовить рассказ.

Летний блок индивидуальных заданий учащихся на летний период.**Рекомендуемые книги для прочтения:**

1. Боголюбов, А.Н., Никитин, Д.А. Популярно о робототехнике. / А.Н Боголюбов, Д.А. Никитин. – Киев: Наук.думка, 1989. – 200 с.
2. Горячев, А.В. Информатика в играх и задачах. / А.В. Горячев, К.И Горина, Н.И. Суворова. – М.: Баласс, 2009. – 112 с.
3. Прахов А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих Изд.: Библиотека ГНУ/Линуксцентра, 2009. — 256 с.

Задание.

Разработать конструкцию автоматизированного устройства, разработать виртуальную модель, создать алгоритм микропрограммы (и/или программу с использованием ООП) для его управления, подготовить описание функциональных особенностей устройства.