

Областное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей — интернат №1» г. Курск
Региональный центр выявления и поддержки одаренных детей
«УСПЕХ»

СОГЛАСОВАНО на заседании экспертного совета Протокол № <u>9</u> « <u>31</u> » <u>05</u> 20 <u>22</u> г Председатель ЭС	УТВЕРЖДЕНО Директор ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска М.Е. Моршнева	ВВЕДЕНО в действие Приказ № <u>889</u> от <u>6.06.22</u> г.
---	--	--



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«Заметки юного Ардуинщика»

Направленность: техническая
(наука, профессиональная ориентация)
Целевая аудитория: 12-17 лет
Длительность: 24 часа
Уровень: стартовый (ознакомительный)
Формат: очный
Автор программы:
Коптев Дмитрий Сергеевич, педагог
дополнительного образования

Курск, 2022

Комплекс основных характеристик программы Пояснительная записка

Направленность программы – техническая.

Ориентирована на формирование познавательной мотивации обучающихся средних классов к изучению электронного конструктора «Матрешка» на базе *Arduino*, реализацию интересов в сфере конструирования электронных схем и робототехнических устройств, обучение основам программирования и систем передачи данных.

Актуальность программы. На сегодняшний день Российская Федерация находится в активной фазе эволюционного перехода от индустриальной экономики к инновационной экономике знаний. В связи с этим назрела острая необходимость решения кадровых проблем модернизации страны путем воспитания нового поколения исследователей, разработчиков и рабочих для высокотехнологических отраслей. Важными приоритетами социально-экономической политики сегодня становятся привлечение детей и молодёжи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий – от рабочих до инженеров и от изобретателей до инноваторов.

Переход экономики России на 5-й, 6-й экономический уклад предполагает широкое использование наукоемких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации. Все современные технологические процессы связаны с электронными технологиями, которые будут и в дальнейшем развиваться и совершенствоваться.

В настоящее время дополнительное образование рассматривается как важнейшая составляющая образовательного пространства в интересах физического, интеллектуального, эмоционального развития личности каждого ребенка. Воспитание и проведение занятий в условиях дополнительного образования может оказаться одной из наиболее эффективных форм, позволяющее реализовать методы обучения, ориентированные на «погружение» учащихся в исследовательскую и практическую деятельность, когда получение теоретических знаний сочетается с практическими занятиями и использованием новейших цифровых технологий.

Обучение робототехнике на основе электронных конструкторов «Матрешка» имеет ряд неоспоримых преимуществ. Использование робототехнических конструкторов дает возможность развития у учащегося инженерного мышления, формирует навыки конструирования и программирования. Для начального этапа введения в основы проектирования робототехнических систем учебные возможности «матрешки» являются удачным решением.

Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем, которая вбирает в себя научные знания из электроники, механики и программирования.

Образовательная программа «Заметки юного Ардуинщика» формирует у учащегося начальные знания в области электроники и схемотехники,

способствует развитию навыков конструирования и программирования как простейших электрических схем, так и более сложных робототехнических систем. Программа носит ознакомительный характер.

Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования электронных и робототехнических систем на базе микроконтроллерной платы Arduino.

Электронный конструктор «Матрешка» на базе *Arduino* – это удобная платформа быстрой разработки электронных устройств. Программируется на специальном языке программирования, который основан на C/C++. Работу созданного алгоритма можно наглядно проверить на физическом устройстве. Платформа Arduino (www.arduino.cc) позволяет не просто собирать всевозможные электронные устройства и их программировать, но и проводить экспериментальные и исследовательские лабораторные работы, стимулирующие познавательную активность учащихся, что является важнейшим условием эффективности образовательного процесса. Написав программу, учащиеся сразу видят результаты своей деятельности. Непонятная последовательность английских слов превращается в алгоритм управления реальным устройством, собранным своими руками, ведь с Arduino можно легко изучить и протестировать различные алгоритмы поведения

Педагогическая целесообразность объясняется ориентацией на результаты образования обучающихся, которые достигаются на основе практико-ориентированного подхода. Данная программа предлагает использование образовательного конструктора и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, электронике и схемотехнике, моделированию, основам программирования, основам робототехники, формированию навыков компьютерной грамотности, а также профориентации обучающихся.

Особенности организации образовательного процесса:

На занятиях используются три основных вида конструирования: по образцу, по условиям и по замыслу, а также дополнительные:

– конструирование по образцу предлагает использование готовых методических указаний по сборке проекта и написанию программы. Данная форма обучения обеспечивает прямую передачу готовых знаний, способов действий, основанных на подражании. Данный вид деятельности позволяет решать задачи, обеспечивающие переходы обучающихся к самостоятельной поисковой деятельности творческого характера;

– при конструировании по условиям, обучающимся выдаются исходные данные, в виде описания функций, которые должно выполнять устройство, а обучающиеся самостоятельно собирают макет на Arduino, пишут и отлаживают программу управления;

– конструирование по замыслу предполагает, что обучающиеся самостоятельно создают образ будущего проекта и воплощают его при поддержке преподавателя.

Целевая аудитория. Программа ориентирована на обучающихся в возрасте 12-17 лет, проявляющих интерес к техническим дисциплинам,

техническому творчеству и способствует повышению мотивации обучающихся на уроках физики, математики и информатики.

Условия набора обучающихся. Наличие необходимых первоначальных умений и навыков учащихся, связанных с предстоящей деятельностью определяется путем решения теста Беннета. Данный тест ориентирован на выявление технических способностей испытуемых и 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. Тест представлен в приложении А.

Форма обучения: обучение проводится в очной форме

Перечень документов, в соответствии с которыми разработана программа

- «Конвенция о правах ребёнка» (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН от 20 ноября 1989 года).
- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Федеральный закон от 02.12.2019 № 403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в РФ» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».
- Приказ Минобрнауки от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722).
- Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16). Федеральный проект «Успех каждого ребёнка».
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации».
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано

в Минюсте России 18.12.2020 N 61573).

- Письмо Минобрнауки России от 18 ноября 2015 г. N 09-3242 о направлении информации (методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).
- Закон Курской области от 09.12.2013 г. № 121-ЗКО «Об образовании в Курской области».
- Государственная программа Курской области «Развитие образования в Курской области» (Утверждена постановлением Администрации Курской области от 15 октября 2013 г. N 737-па).
- Устав ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска.
- Положение об образовательной программе дополнительного образования детей ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска (утверждено приказом директора ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска Моршневой М.Е. от 01.09.2018 г. № 571).
- Положение о реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска (утверждено приказом директора ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска М.Е.Моршневой от 27.03.2020 г. № 229).

Цель и задачи дополнительной общеобразовательной программы

Цель программы – создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала обучающихся путём организации их деятельности, направленной на ознакомление с принципами разработки электронных автоматизированных и робототехнических систем на базе микроконтроллерной платы Arduino.

Задачи:

обучающие:

- обучить принципам работы с радиоэлектронными компонентами;
- обучить принципам сборки схем на макетных платах;
- сформировать навыки чтения принципиальных схем;
- обучить принципам работы с измерительными приборами;
- обучить принципам работы с аналоговыми и цифровыми датчиками, исполнительными устройствами;
- обучить основам программирования в среде Arduino IDE;

развивающие:

- развивать активное творческое мышление;
- развивать познавательную активность учащихся посредством включения в проектную деятельность;
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;

воспитательные:

- способствовать развитию коммуникативных навыков и умению работать в команде;
- воспитывать культуру поведения обучающихся в коллективе, чувство сотрудничества при выполнении совместных заданий (в паре, в микрогруппе);

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- интерес к техническому творчеству, творческое и логическое мышление; изобретательность, творческая инициатива; стремление к достижению цели;
- умение анализировать результаты своей работы, работать в группах;
- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- чувство коллективизма и взаимопомощи;
- трудолюбие и волевые качества: терпение, ответственность, усидчивость.

Метапредметные результаты:

- владение умениями организации собственной учебной деятельности;
- определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, предвосхищение результата;
- соотнесение полученного результата с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки;
- осознание того, насколько качественно решена учебно-познавательная задача.

Предметные результаты:

- знание принципов работы радиоэлектронных компонентов;
- умение собирать схемы на макетных платах;
- умение «читать» несложные принципиальные схемы;
- умение работать с измерительными приборами;
- знание и понимание принципов работы аналоговых и цифровых датчиков, а также исполнительных устройств;
- знание основ программирования в среде Arduino IDE;
- умение самостоятельно конструировать робототехнические модели по схемам (инструкции по сборке), по образцу (по модели) и по исходным данным.

Содержание дополнительной общеобразовательной программы

№	Названия разделов и тем	Кол-во часов (из них)			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Раздел 1. «Введение в Arduino»	4	2	2	текущий контроль (формы проведения: индивидуальные наблюдения, устный опрос); входной контроль (форма проведения: практическое задание (конструирование модели по схеме сборки))
2	Раздел 2. «Основные понятия электричества»	6	2	4	текущий контроль (формы проведения: индивидуальные наблюдения, устный опрос, практические работы (сборка и программирование), выставка моделей); промежуточная аттестация (форма проведения: тестирование, практическая работа (конструирование и программирование))
3	Раздел 3. «Проектирования электронного устройства на базе Arduino»	10	4	6	текущий контроль (формы проведения: индивидуальные наблюдения, устный опрос, практические работы (сборка и программирование), выставка моделей); промежуточная аттестация (форма проведения: тестирование, практическая работа (конструирование и программирование))
4	Раздел 4. «Проектная деятельность»	4	0	4	текущий контроль (формы проведения: индивидуальные наблюдения, устный

					опрос, практические работы (сборка и программирование), выставка моделей); промежуточная аттестация (форма проведения: тестирование, практическая работа (конструирование и программирование))
		Итого:	24	8	16

Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в Arduino

Тема 1. Введение в образовательную программу. Вводный инструктаж по ТБ. Краткие сведения о концепции электронных конструкторов на базе Arduino. Состав комплекта «Матрешка».

Теория. Правила техники безопасности и поведения в кабинете робототехники. Организационные вопросы. Введение в образовательную программу. Что такое Arduino. Какие бывают платы Arduino. Функционал и назначение.

Практика. Практическая работа на свободную тему. Моделирование по инструкции на основе брошюры «конспект Хакера».

Раздел 2. Основные понятия электричества

Тема 2. Понятие электричества. Основные законы

Теория. Что такое электрический ток. Понятие напряжения и сопротивления. Законы Ома. Принципы работы конденсатора, резистора, диода, светодиода. Чтение принципиальных схем. Принципиальная схема без явного источника питания. Принципиальная схема с отдельными контурами. Последовательное и параллельное подключение. ШИМ-сигнал. Делители напряжения.

Практика. Выполнение экспериментов «Маячок», «Ночной светильник», «Бегущий огонек»,

Тема 3. Основы управления электричеством,

Теория. -

Практика. «Маячок с нарастающей яркостью», «Пульсар», «Светильник с управляемой яркостью»

Раздел 3. Проектирования электронного устройства на базе Arduino

Тема 4. Основы программирования Arduino IDE

Теория. Операторы: управляющие, арифметические, сравнения, логические. Константы. Типы данных. Преобразование типов данных. Переменные.

Цифровые и аналоговые входы/выходы. Математические функции. Функции передачи данных

Практика. Программирование в среде Arduino IDE.

Тема 5. Интерфейсы Arduino

Теория. Особенности интерфейсов SPI, I2C,

Практика. Разработка метеостанции на Ардуино. Потенциометр. Светильник, управляемый по USB.

Тема 6. Проектирование измерителей физических величин

Теория. –

Практика. Разработка и конструирование секундомера на базе электронного конструктора Ардуино. Разработка и конструирование счетчика нажатий на базе электронного конструктора Ардуино. Разработка и конструирование комнатного термометра на базе электронного конструктора Ардуино.

Раздел 4. Проектная деятельность

Тема 7. Проектирование электронного устройства, реализующего заданную преподавателем функцию на базе Ардуино.

Теория. -

Практика. Проектирование устройства открытия замка на базе RFID-метки.

Тема 8. Самостоятельное проектирование электронного устройства на базе Ардуино.

Теория. -

Практика. Самостоятельное проектирование электронного устройства на базе Ардуино под руководством преподавателя.

Формы порядок и периодичность аттестации и текущего контроля

Для отслеживания результативности реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Заметки Юного Ардуинщика» на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

– входной контроль (предварительная аттестация) (позволяет выявить начальный уровень навыков конструирования обучающихся; проводится на первых занятиях по данной программе, в сентябре; форма проведения: практическое задание (конструирование модели по схеме сборки); диагностика осуществляется с помощью параметров и критериев их оценивания, представленных в оценочном листе, результаты контроля фиксируются в Информационной карте);

– текущий контроль (проводится после прохождения каждой темы, для выявления пробелов в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала; форма проведения: индивидуальные наблюдения, устный опрос, практические работы (сборка и программирование), соревнование;

– промежуточная аттестация (проводится после прохождения Раздела 3) по изученным темам для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса; форма проведения: тестирование, практическая

работа (конструирование/ конструирование и программирование); диагностика осуществляется с помощью параметров и критериев их оценивания, представленных в оценочном листе, результаты контроля фиксируются Информационной карте);

– аттестация по итогам освоения программы (проводится по окончании срока реализации программы; форма проведения: тестирование, практическая работа (конструирование и программирование), диагностика осуществляется с помощью параметров и критериев их оценивания, представленных в оценочном листе, результаты контроля фиксируются Информационной карте);

– мониторинг достижений обучающихся (позволяет проанализировать динамику процесса реализации адаптированной общеобразовательной общеразвивающей программы). Результаты мониторинга фиксируются в анализе работы педагога дополнительного образования, формируемом в конце учебного года.

Вид контроля	Цель проведения	Формы проведения	Периодичность проведения	Порядок проведения
текущий контроль	выявление пробелов в усвоении материала и развитии обучающихся, определение форм коррекционно-развивающей работы	индивидуальные наблюдения, устный опрос, практические работы (сборка и программирование), соревнование, конкурс, выставка моделей	проводится в течение всей программы, после прохождения каждой темы	диагностика осуществляется после прохождения каждой темы
входной контроль (предварительная аттестация)	выявить начальный уровень словарного запаса, навыков конструирования и личностные качества обучающихся	практическое задание (конструирование модели по схеме сборки)	1 раз, в начале учебного года (сентябрь)	диагностика осуществляется с помощью параметров и критериев их оценивания, представленных в оценочном листе, результаты контроля фиксируются Информационной карте
промежуточная аттестация	выявить уровень освоения содержания дополнительной общеобразовательной	тестирование, практическая работа (конструирование/	1 раз в месяц, проводится после изучения Раздела 3	диагностика осуществляется с помощью параметров и критериев их

	ной общеразвивающе й программы и своевременной коррекции учебно- воспитательного процесса	конструирование и программирован ие)		оценивания, представленн ых в оценочном листе, результаты контроля фиксируются Информацион ной карте
аттестация по итогам освоения программы	выявить уровни развития способностей и личностных качеств обучающихся и их соответствие прогнозируемым результатам дополнительной общеобразователь ной общеразвивающе й программы	тестирование, практическая работа (конструировани е и программирован ие)	1 раз в год, проводится по итогам освоения программы (май)	диагностика осуществляет ся с помощью параметров и критериев их оценивания, представленн ых в оценочном листе, результаты контроля фиксируются Информацион ной карте

Оценочные материалы

Критерии и показатели оценки уровня образовательных результатов

Оценочный лист результатов аттестации обучающихся

1. Вид контроля: входной контроль
2. Срок проведения: 1-е – 2-е занятие по программе.
3. Цель: выявить начальный уровень навыков конструирования обучающихся.
4. Форма проведения: практическое задание (конструирование модели по схеме сборки).
5. Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).
6. Критерии оценки уровня: положительный или отрицательный ответ.

№	Параметры оценивания	Критерии оценивания		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1	Конструирование модели по схеме сборки	<p>Понимание схемы сборки, самостоятельное различение используемых деталей и их количества, самостоятельность при нахождении необходимых деталей конструктора, точное следование инструкции, время полной сборки макета не превышает 40 минут.</p>	<p>Понимание схемы сборки, частичная самостоятельность в различении используемых деталей и их количества, частичное обращение к педагогу за помощью в нахождении необходимых деталей конструктора, точное следование инструкции, за 40 минут собрано больше половины макета</p>	<p>Непонимание схемы сборки, постоянное обращение за помощью к педагогу для различения используемых деталей и их количества, нахождения необходимых деталей конструктора, неточное следование инструкции, за 40 минут собрано меньше половины макета</p>
2	Личностные качества (на основе наблюдений педагога)	<p>Аккуратность при работе с конструктором, самостоятельность в работе, дисциплинированность. После завершения работы (во время процесса разборки конструкции) все элементы конструктора складывает на свои места, согласно указателям на контейнерах.</p>	<p>Неполная аккуратность при работе с конструктором, неполная самостоятельность в работе, слабая усидчивость. После завершения работы (во время процесса разборки конструкции) не все элементы конструктора складывает на свои места, согласно указателям на контейнерах.</p>	<p>Небрежность и неаккуратность при работе с конструктором, отсутствие самостоятельности в работе, недисциплинированность. Отказ от процесса разборки конструкции или (и) беспорядочное размещение элементов конструктора в контейнеры.</p>

Оценочный лист результатов аттестации обучающихся

1. Вид контроля: промежуточная аттестации
2. Срок проведения: после изучения Раздела 3
3. Цель: выявить уровень освоения содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса.
4. Форма проведения: тестирование, практическая работа (конструирование и программирование).
5. Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий); уровень освоения программы (минимальный, базовый, высокий).
6. Критерии оценки уровня: Положительный или отрицательный ответ.

№	Параметры оценивания	Критерии оценивания		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1	Тестовое задание	Выполнение более 80%	Выполнение 50 – 80 %	Выполнение ниже 50 %
2	Конструирование модели самостоятельно / или по схеме сборки	<p>Самостоятельное конструирование робототехнической модели, способной выполнять конкретное задание.</p> <p>Или понимание схемы сборки, самостоятельной различение используемых деталей и их количества, самостоятельность при нахождении необходимых деталей в контейнерах конструктора, точное следование инструкции, время полной сборки конструкции не превышает 40 минут.</p>	<p>Понимание схемы сборки, частичная самостоятельность в различении используемых деталей и их количества, частичное обращение к педагогу за помощью в нахождении необходимых деталей в контейнерах конструктора, точное следование инструкции, за 40 минут собрано больше половины всей конструкции</p>	<p>Непонимание схемы сборки, постоянное обращение за помощью к педагогу для различения используемых деталей и их количества, нахождения необходимых деталей в контейнерах конструктора, неточное следование инструкции, за 40 минут собрано меньше половины всей конструкции</p>
3	Новизна мини-проекта	<p>Качественное изменение прототипа или же получение принципиально нового объекта. Просматривается оригинальность проекта</p>	<p>Незначительные изменения в исходном объекте</p>	<p>Копирование объекта</p>

4	Программирование	Самостоятельное написание программы по конкретному заданию	Написание программы по конкретному заданию с опорой на информационные таблицы	При написании программы по конкретному заданию не может воспользоваться информационной таблицей, постоянно обращается за помощью к педагогу
5	Презентация модели	Грамотно поставленный, эмоциональный рассказ	Достаточно убедительный рассказ	Рассказ с опорой на конспект
6	Прогнозирование и анализ результата работы (наблюдение)	Прогнозирует результат заданной работы, сопоставляет причины допущенной ошибки, делает выводы	Прогнозирует результат работы, анализирует деятельность на этапе заданной работы, сопоставляет причины допущенной ошибки, делает выводы	Умеет самостоятельно принимать решение и обосновывать его. Прогнозирует результат работы, анализирует деятельность на всех этапах работы, сопоставляет причины ошибки, делает выводы
7	Личностные качества (на основе наблюдений педагога)	Аккуратность при работе с конструктором, самостоятельность в работе, дисциплинированность. После завершения работы (во время процесса разборки конструкции) все элементы конструктора складывает на свои места, согласно указателям на контейнерах.	Неполная аккуратность при работе с конструктором, неполная самостоятельность в работе, слабая усидчивость. После завершения работы (во время процесса разборки конструкции) не все элементы конструктора складывает на свои места, согласно указателям на контейнерах.	Небрежность и неаккуратность при работе с конструктором, отсутствие самостоятельности в работе, недисциплинированность. Отказ от процесса разборки конструкции или (и) беспорядочное размещение элементов конструктора в контейнерах.

Методика определения результатов: Положительный результат (+) по пяти – семи параметрам, соответствующим критериям высокого уровня – высокий уровень, по пяти – семи параметрам, соответствующим критериям среднего уровня – средний уровень, по пяти или более параметрам, соответствующим критериям низкого уровня – низкий уровень.

Оценочный лист результатов аттестации обучающихся

1. Вид контроля: аттестации по итогам освоения программы
2. Срок проведения: май
3. Цель: выявить уровни развития способностей и личностных качеств обучающихся и их соответствие прогнозируемым результатам дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.
4. Форма проведения: тестирование, практическая работа (конструирование и программирование).
5. Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий).
6. Критерии оценки уровня: положительный или отрицательный ответ.

№	Параметры оценивания	Критерии оценивания		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1	Тестовое задание	Выполнение более 80%	Выполнение 50 – 80 %	Выполнение ниже 50 %
2	Конструирование модели самостоятельно / или по схеме сборки	<p>Самостоятельное конструирование робототехнической модели, способной выполнять конкретное задание.</p> <p>Или понимание схемы сборки, самостоятельной различение используемых деталей и их количества, самостоятельность при нахождении необходимых деталей в контейнерах конструктора, точное следование инструкции, время полной сборки конструкции не превышает 40 минут.</p>	<p>Понимание схемы сборки, частичная самостоятельность в различении используемых деталей и их количества, частичное обращение к педагогу за помощью в нахождении необходимых деталей в контейнерах конструктора, точное следование инструкции, за 40 минут собрано больше половины всей конструкции</p>	<p>Непонимание схемы сборки, постоянное обращение за помощью к педагогу для различения используемых деталей и их количества, нахождения необходимых деталей в контейнерах конструктора, неточное следование инструкции, за 40 минут собрано меньше половины всей конструкции</p>
3	Новизна мини-проекта	<p>Качественное изменение прототипа или же получение принципиально нового объекта. Просматривается оригинальность проекта</p>	<p>Незначительные изменения в исходном объекте</p>	<p>Копирование объекта</p>

4	Программирование	Самостоятельное написание программы по конкретному заданию	Написание программы по конкретному заданию с опорой на информационные таблицы	При написании программы по конкретному заданию не может воспользоваться информационной таблицей, постоянно обращается за помощью к педагогу
5	Презентация модели	Грамотно поставленный, эмоциональный рассказ	Достаточно убедительный рассказ	Рассказ с опорой на помощь педагога
6	Прогнозирование и анализ результата работы (наблюдение)	Прогнозирует результат заданной работы, сопоставляет причины допущенной ошибки, делает выводы	Прогнозирует результат работы, анализирует деятельность на этапе заданной работы, сопоставляет причины допущенной ошибки, делает выводы	Умеет самостоятельно принимать решение и обосновывать его. Прогнозирует результат работы, анализирует деятельность на всех этапах работы, сопоставляет причины ошибки, делает выводы
7	Личностные качества (на основе наблюдений педагога)	Аккуратность при работе с конструктором, самостоятельность в работе, дисциплинированность. После завершения работы (во время процесса разборки конструкции) все элементы конструктора складывает на свои места, согласно указателям на контейнерах.	Неполная аккуратность при работе с конструктором, неполная самостоятельность в работе, слабая усидчивость. После завершения работы (во время процесса разборки конструкции) не все элементы конструктора складывает на свои места, согласно указателям на контейнерах.	Небрежность и неаккуратность при работе с конструктором, отсутствие самостоятельности в работе, недисциплинированность. Отказ от процесса разборки конструкции или (и) беспорядочное размещение элементов конструктора в контейнерах.

Методика определения результатов: Положительный результат (+) по пяти – семи параметрам, соответствующим критериям высокого уровня – высокий уровень, по пяти – семи параметрам, соответствующим критериям среднего уровня – средний уровень, по пяти или более параметрам, соответствующим критериям низкого уровня – низкий уровень.

Результаты входного контроля, промежуточной аттестации, аттестации по итогам освоения программы обучающихся заносятся в Информационную карту «Уровень развития обучающихся» по адаптированной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы сборки и программирования роботов LEGO» и учитываются при составлении мониторинга достижений обучающихся.

**Информационная карта «Уровень развития обучающихся» по дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе «Заметки юного Ардуинщика»**

группа № _____ год обучения _____

Педагог дополнительного образования _____

Дата проведения _____

Форма проведения _____

Тема занятия « _____ »

№ п/п	Ф.И.	Задания в тестовой форме			Конструирование модели самостоятельно / или по схеме сборки + новизна мини- проекта			Программирование			Презентация модели			Личностные качества (на основе наблюдений педагога)			Общий уровень
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
6.																	
Итого:		Кол-во обучающихся			% от общего числа обучающихся в объединении												
	Низкий																
	Средний																
	Высокий																

Педагог _____ / _____
_____ / _____

Принципы отбора содержания образовательной программы

Программа носит практико-ориентированный характер. Сначала учащиеся собирают электронные устройства на макетной плате и в ходе выполнения проекта знакомятся с основами радиоэлектроники и программирования. Задания сформированы по принципу «от простого к сложному», каждый проект предполагает базовый и углубленный уровень освоения. Базовый уровень предполагает выполнение задания строго по образцу. Углубленный уровень предусматривает выполнение дополнительных творческих заданий к проекту. Для учащихся, проявляющих стойкий интерес к предмету, возможно формирование индивидуального образовательного маршрута, включающий самоподготовку, индивидуальные консультации посредством электронной почты, подготовку к участию в соревнованиях по робототехнике в направлении “Hello, robot, Arduino”, Сложность практических заданий соответствует возрастным особенностям учащихся. Кроме того, образовательная программа позволяет использовать на практике знания, полученные учащимися в общеобразовательной организации по предметам физика, информатика, технология, математика в 7-9 классах.

Требования к условиям организации образовательного процесса

Основные формы занятий

Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется малыми группами (2-3 человека).

Практическая работа. Выполняя мини-проекты, учащиеся знакомятся с основами электроники и программирования.

Проекты. На основании полученных знаний учащиеся решают задачи по разработке более сложных электронных устройств и систем. Возможно выполнение как индивидуальных, так и групповых (команда 2-3 человека) проектов.

Приемы и методы организации занятий

С точки зрения подачи учебного материала на занятиях используются следующие методы:

- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные методы (демонстрация мультимедийных презентаций, фильмов);
- практические методы (упражнения, задачи).

С точки зрения творческой активности учащихся используются следующие методы:

- репродуктивные методы (выполнение задания по образцу, в соответствии с технологическими картами);
- исследовательские методы (учащиеся сами открывают необходимую информацию);
- эвристические методы (частично-поисковые, с возможностью выбора нескольких вариантов);
- проблемные методы (методы проблемного изложения, когда дается лишь часть готового знания).

Для организации занятий необходимо следующий набор оборудования (из расчета одного набора на группу в два человека):

- платформа Arduino Uno (1 шт.);
- монтажная площадка для Arduino (1 шт.);
- макетная плата Breadboard Half (1 шт.);
- резисторы на 220 Ом (30 шт.);
- резисторы на 1 кОм (10 шт.);
- резисторы на 10 кОм (10 шт.);
- переменный резистор (потенциометр) (1 шт.);
- фоторезистор (1 шт.);
- термистор (1 шт.);
- конденсаторы керамические на 100 нФ (10 шт.);
- конденсаторы электролитические на 10 мкФ (10 шт.);
- конденсаторы электролитические на 220 мкФ (10 шт.);
- транзисторы биполярные (5 шт.);
- транзистор полевой MOSFET (1 шт.);
- диоды выпрямительные (5 шт.);
- светодиоды 5 мм красные (12 шт.);
- светодиоды 5 мм зелёные (4 шт.);
- светодиоды 5 мм жёлтые (4 шт.);
- трёхцветный светодиод (1 шт.);
- светодиодная шкала (1 шт.);
- 7-сегментный индикатор (1 шт.);
- кнопка тактовая (1 шт.);
- пьезо-пищалка (1 шт.);
- выходной сдвиговый регистр 74НС595 (1 шт.);
- инвертирующий Триггер Шмитта (1 шт.);
- клеммник нажимной (1 шт.);
- соединительные провода «папа-папа» (60 шт.);
- кабель USB тип А — В (1 шт.);
- кабель питания от батарейки Крона (1 шт.);
- штырьковые соединители (40 шт.);
- мотор FA-130 (1 шт.);
- микросервопривод (1 шт.);
- текстовый экран 16×2 (1 шт.);
- компьютер;

- программное обеспечение Arduino IDE. Программное обеспечение Arduino IDE распространяется бесплатно и может быть загружено с официального сайта Arduino <http://arduino.cc>.

- брошюра «Конспект Хакера».

Комплектация может дополняться в зависимости от уровня сложности индивидуальных и групповых проектов. Модель, марка и номинал оборудования выбирается в зависимости от предложений рынка, существующих на момент приобретения комплекта. Следует учитывать, что существует возможность выхода из строя элементов комплекта при выполнении практических работ, поэтому желательно иметь резервные элементы для замены.

Критериями выполнения программы служат:

Знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

Первый уровень: на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов учащиеся могут:

- понимать заданные схемы («схема на макетке») электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;
- понимать назначение элементов, их функцию;
- понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
- понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;
- понимать написанный программный код управления устройством, вносить незначительные изменения, не затрагивающие структуру программы (например, значения констант);
- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы;
- использовать монитор последовательного порта для отладки программы;
- наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных.

Второй уровень: на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов учащиеся могут:

- понимать заданные схемы («принципиальная схема» и «схема на макетке») электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;
- понимать назначение элементов, их функцию;
- понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
- понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;
- модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи;

- понимать написанный программный код управления устройством и модифицировать его для измененных условий задачи;
- самостоятельно отлаживать программный код, используя, в частности, такие средства как мониторинг показаний датчиков, значений переменных и т. п.;
- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их.

Третий уровень предполагает достижение результатов второго уровня и, кроме того:

- умение учащихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную учителем или самостоятельно.

Список литературы:

1. Д. Копосов. Авторская программа Основы микропроцессорных систем управления дополнительного образования учащихся 9—11 классов.
2. С. Дзюба. Основы микроэлектроники с использованием Arduino 9 класс
3. О. Тузова. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» Элективный курс. 10 класс Дополнительная общеразвивающая программа 2018- 2019
4. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013
5. Брошюра «Конспект хакера: 20 мини-проектов». ООО «Амперка», 84 стр.
6. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. -СПб.: БХВ-Петербург, 2012. -256 с.
7. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. –М.: Машиностроение, 2002.
8. Богатырев А.Н. Электрорадиотехника. Учебник для 8-9 класса общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2008.
9. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. –М.: Радио и связь, 2007.
10. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. –М.; Мир, 2002.
11. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ Петербург, 2005.
12. Развитие компетенций в области современных технологий. Моделирование автономных транспортных средств. Электронное пособие для слушателей дистанционного курса. Москва, 2016 год.

Интернет-ресурсы:

1. Ресурс с теоретическими и практическими занятиями для базового освоения курса программирования микроконтроллеров на базе Arduino [<http://wiki.amperka.ru/>]

2. «Начала инженерного образования в школе»-Сайт Копосова
[<http://koposov.info/>]

3. Блокнот программиста. Гололобов Владимир Николаевич.
[<https://edugalaxy.intel.ru/index.php?s=bd8e115a16643f06fe2ef7c2f23aa9fa&act=attach&type=blogentry&id=1634>]

4. Сайт Константина Полякова. Arduino.
[<http://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/arduino.htm>]

5. Список ссылок на сайте Arduino, do it!
<https://sites.google.com/site/arduinodoit>

6. Презентации Тод Е. Курт "Arduino и бионика" в переводе на русский язык -Татьяна Волкова (сайт автора <http://robofreak.ru>)

7. <http://schem.net/arduino/arduino.php> - сайт для радиолюбителей с подборкой уроков и проектов на Arduino;

8. <http://arduino-projects.ru/> - каталог электронных устройств на Arduino;

9. <http://lartmaster.ru/> - обучающие материалы.

Примерные вопросы для тестирования обучающихся

1. Память микроконтроллера Arduino составляет

32 Мб

32 Кб

256 Мб

1 Гб

2. На платформе размещено ... цифровых контактов (ввод/вывод)

5

10

14

20

3. На платформе размещено ... контактов аналогового ввода

6

10

15

20

4. Контакты, допускающие широтно-импульсную модуляцию (ШИМ), обозначены знаком

#

\$

&

~

5. Количество уровней сигнала, которые позволяет использовать широтно-импульсная модуляция (ШИМ), равно

64

128
256
1024

6. Какое напряжение использует платформа Arduino?

5 V
9 V
3.3 V
220 V

7. Какой язык используется для программирования Arduino?

PascalABC, Free Pascal
Wiring, упрощенная версия C++
Python
Visual Basic

8. Какие функции должны присутствовать в скетче для Arduino?

setup()
main()
loop()
function()

9. Верно ли утверждение: программу для Arduino можно писать в любом регистре - строчные и заглавные буквы не различаются?

Верно
Неверно

10. Какие ошибки сделал программист, написав команду для подачи высокого напряжения на встроенный светодиод, подключенный к 13 контакту (пину): DigitalWrite(High)

неправильное использование регистра при вводе команды digitalWrite
неправильное количество параметров в команде
неправильное использование регистра в параметре HIGH
Неправильное использование значение HIGH вместо LOW

11. Какие ошибки сделал программист при инициализации контакта ledPin, настроенного на вывод: pinMode(OutPut, LedPin)

Неправильное использование регистра при вводе команды pinMode
Неправильный порядок параметров в команде
Неправильное использование регистра при вводе имени пина
Неправильное использование регистра при вводе значения OUTPUT

12. Какое назначение у функции loop()?

loop() выполняется один раз для инициализации (начальных установок) задействованных контактов (пинов)

loop() - цикл, который выполняется столько раз, сколько указано в качестве значения параметра функции

loop() - бесконечный цикл, который можно остановить только отключением питания на платформе

13. Какое назначение у функции setup()?

setup() выполняется один раз для инициализации (начальных установок) задействованных контактов (пинов)

setup() - цикл, который выполняется столько раз, сколько указано в качестве значения параметра функции

setup() - бесконечный цикл, который можно остановить только отключением питания на платформе

14. Как правильно написать команду, которая приостанавливает выполнение программы на 5 секунд?

delay(5)

delay(5000)

Delay(5)

Delay(5000)

delay(500)

15. Отметьте правильные утверждения

Резистор ограничивает силу тока, переводя часть электроэнергии в тепло.

Резистор усиливает силу тока, переводя часть электроэнергии в тепло.

Номинал резистора определяется цветом его корпуса

Номинал резистора определяется маркировкой из цветных полос на его корпусе

Номинал резистора определяется цветом его корпуса и маркировкой из цветных полос

16. Отметьте правильные утверждения

Светодиод — вид диода, который светится, когда через него проходит ток от анода (+) к катоду (-).

Светодиод — вид диода, который светится, когда через него проходит ток от анода (-) к катоду (+).

Светодиод — вид диода, который светится, когда через него проходит ток от катода (-) к аноду (+).

Светодиод — вид диода, который светится, когда через него проходит ток от катода (+) к аноду (-)

17. Отметьте правильные утверждения

Сила тока, проходящего через светодиод регулируется собственным сопротивлением светодиода

Собственное сопротивление светодиода очень велико и небольшое напряжение создает большой ток

Собственное сопротивление светодиода очень мало и даже небольшое напряжение создает большой ток

18. Выберите правильное утверждение относительно простого правила выбора номинала резистора

Для питания 1 светодиода на 20 мА от 5 В используйте резистор от 1 до 10 Ом

Для питания 1 светодиода на 20 мА от 5 В используйте резистор от 150 до 360 Ом

Для питания 1 светодиода на 20 мА от 5 В используйте резистор от 1 до 10 кОм

19. Какое из утверждений относительно светодиода правильное:

нога анода длиннее

нога катода длиннее

20. Верно ли утверждение: При включении светодиода в электронную схему порядок «резистор до» или «резистор после» — не важен?

Верно

Неверно

21. Как правильно подключать светодиод?

через токоограничивающий резистор, короткой ногой к "плюсу"

через токоограничивающий резистор, короткой ногой к "минусу"

22. Отметьте правильные утверждения относительно макетной платы (breadboard)

Горизонтальные рельсы макетной платы предназначены для подключения напряжения питания и "земли"

На платформе Ардуино контакты "земля" (обозначены GND) обычно подключают к горизонтальной рельсе макетной платы, которая обозначена знаком "-"

Положение всей схемы на макетной доске не важно. Важно взаимное положение компонентов друг относительно друга

23. Процедура void loop() выполняется

один раз при включении платы Arduino

все время, пока включена плата Arduino

только один раз

24. Что означает ошибка «'LED' was not declared in this scope»

в скетче не объявлена переменная LED

в функции pinMode() не использовано имя порта LED

не закрыта скобка или нет точки запятой после LED

25. Для назначения режима работы пинов Arduino используется
функция `pinMode()`
функция `digitalWrite()`
директива `#define`

26. Для включения библиотек в скетч используется
директива `#define`
директива `#include`
процедура `void loop()`

Пример практической работы «Управление сервоприводом»

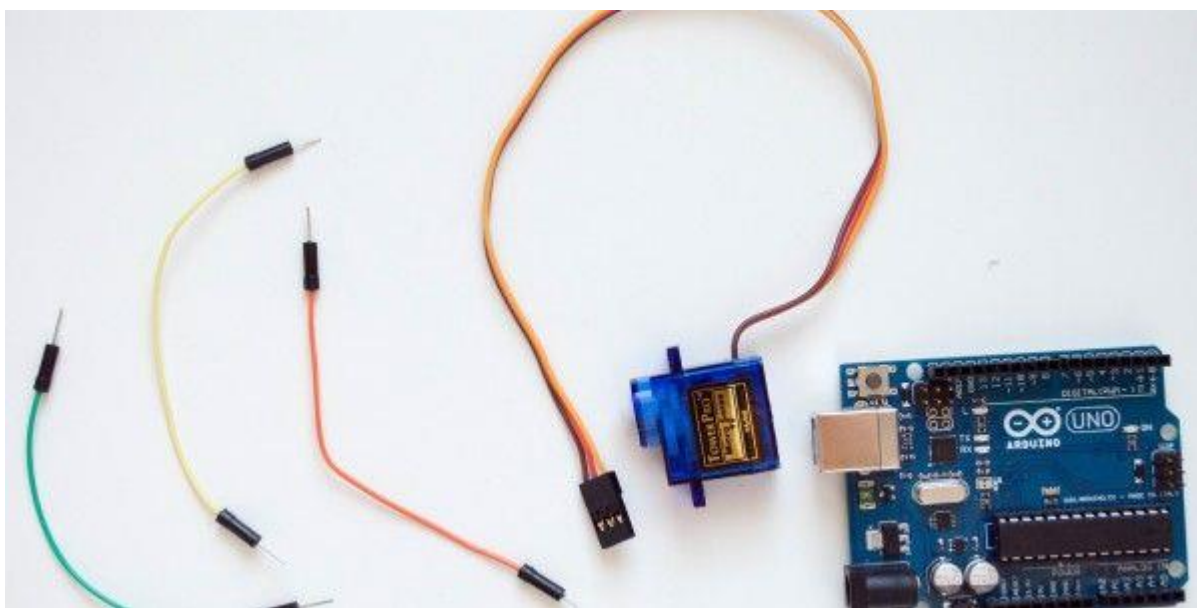


Рисунок 1 – Компоненты для сборки модели Arduino с сервоприводом

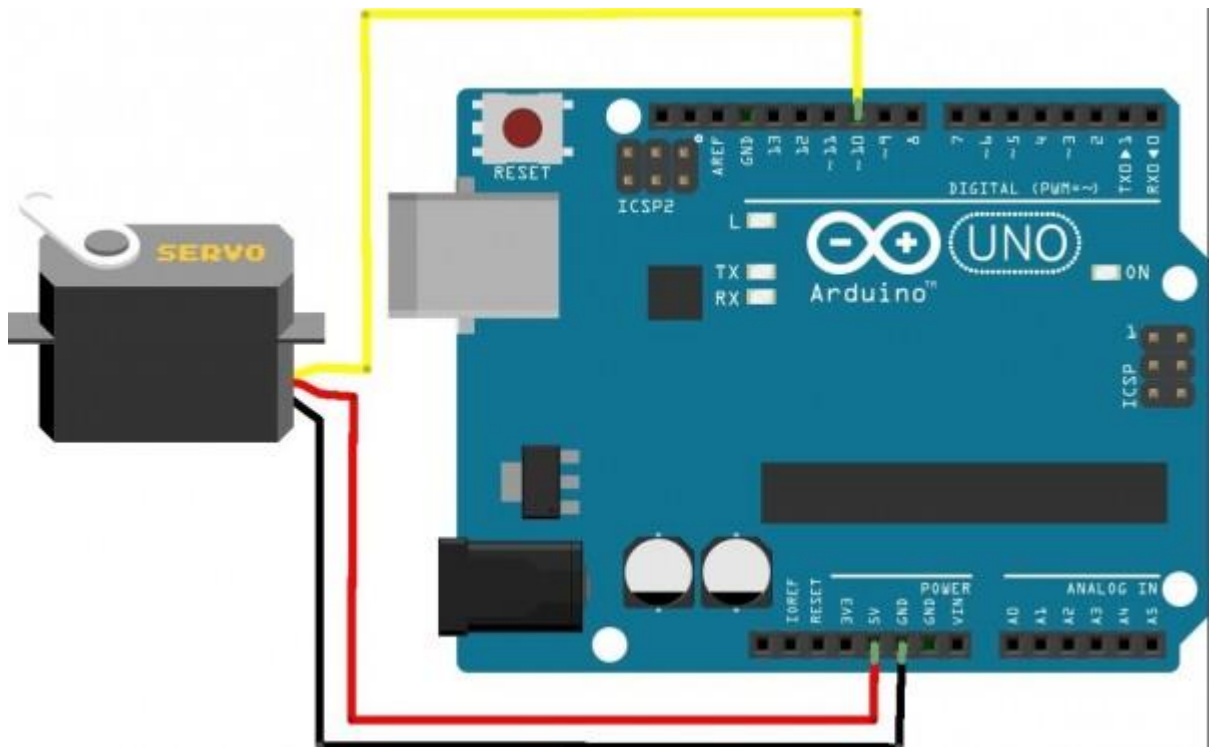


Рисунок 2 – Схема подключения сервопривода на Arduino

Для работы этой модели подойдет следующая программа:

```
#include <Servo.h> //используем библиотеку для работы с сервоприводом
Servo servo; //объявляем переменную servo типа Servo
void setup() //процедура setup
{
servo.attach(10); //привязываем привод к порту 10
}
void loop() //процедура loop
{
servo.write(0); //ставим вал под 0
delay(2000); //ждем 2 секунды
servo.write(180); //ставим вал под 180
delay(2000); //ждем 2 секунды
}
```

Последние четыре команды программы задают угол поворота вала сервопривода и время ожидания (в миллисекундах) до следующего поворота. Кроме того, в этой практической работе мы впервые используем библиотеки.

Библиотека – это набор дополнительных команд, который позволяет вводить программу в упрощенном формате. Здесь мы используем библиотеку для работы с сервоприводами Servo.h.

Так выглядит собранная модель Arduino с сервоприводом:

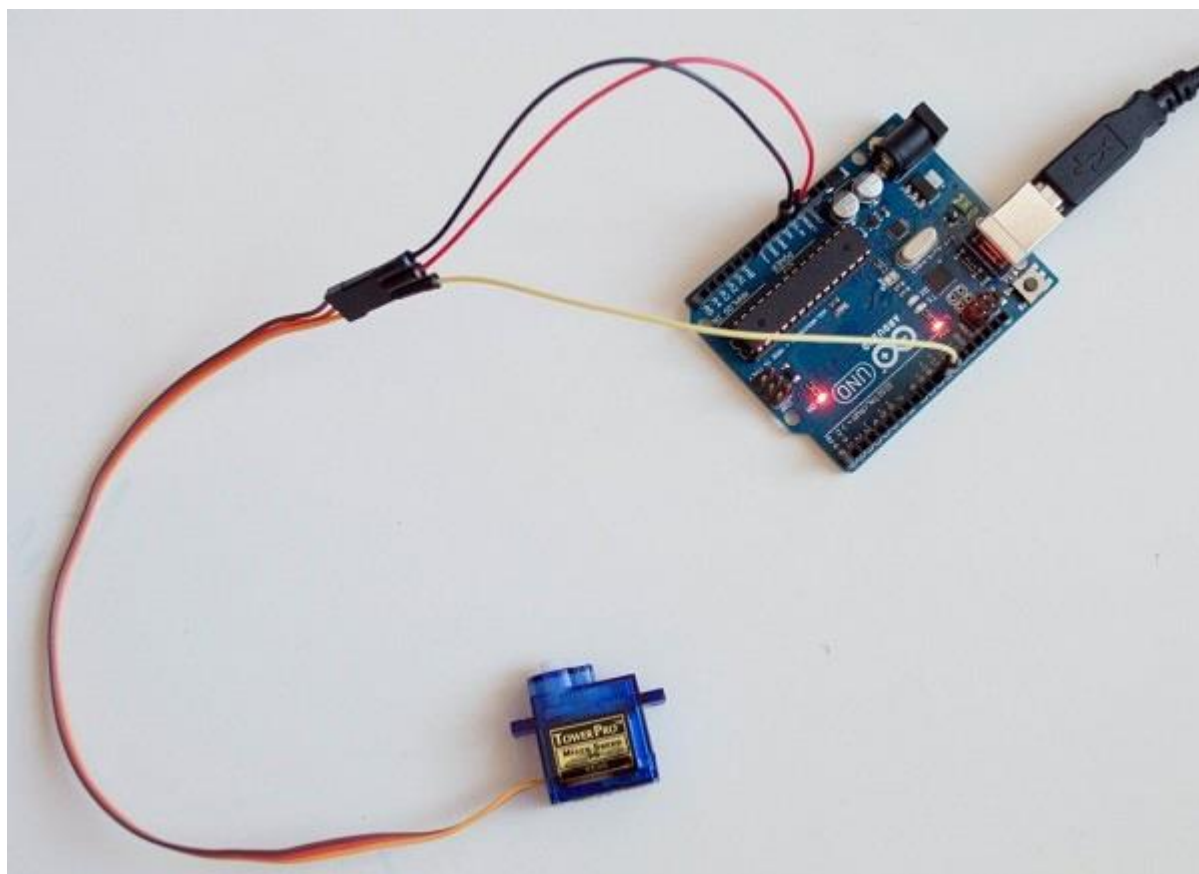
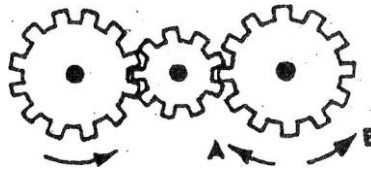


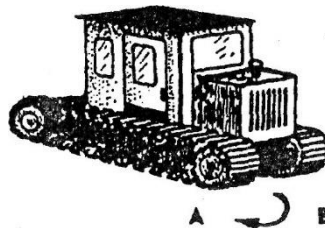
Рисунок 3 – Собранная модель Arduino с сервоприводом

Приложение А



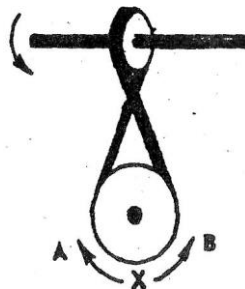
1. Если левая шестерня поворачивается в указанном стрелкой направлении, то в каком направлении будет поворачиваться правая шестерня?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Все равно в какую



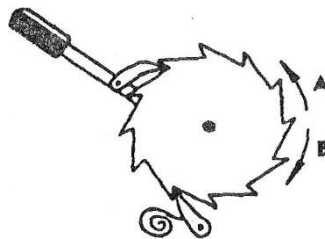
2. Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался в указанном стрелкой направлении?

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



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

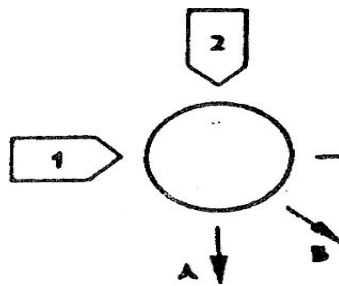
1. В направлении А.
2. В обоих направлениях.
3. В направлении В.



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

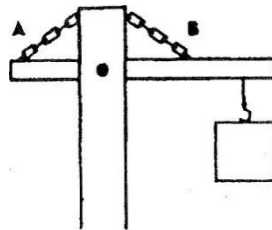
1. Вперед-назад по стрелкам А—В.
2. В направлении стрелки А.

3. В направлении стрелки В.



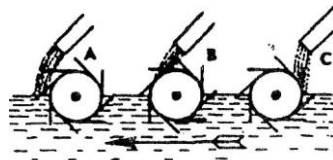
5. Если на круглый диск, указанный на рисунке, действуют одновременно две одинаковые силы 1 и 2, то в каком направлении будет двигаться диск?

1. В направлении, указанном стрелкой А.
2. В направлении стрелки В.
3. В направлении стрелки С.



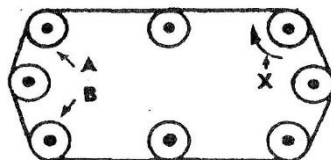
6. Нужны ли обе цепи, изображенные на рисунке, для поддержки груза, или достаточно только одной? Какой?

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



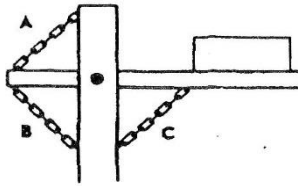
7. В речке, где вода течет в направлении, указанном стрелкой, установлены три турбины. Из труб над ними падает вода. Какая из турбин будет вращаться быстрее?

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



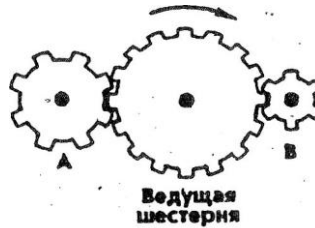
8. Какое из колес, А или В, будет вращаться в том же направлении, что и колесо X?

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



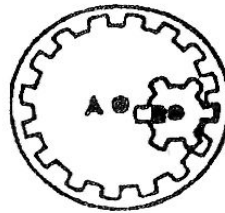
9. Какая цепь нужна для поддержки груза?

1. Цепь А.
2. Цепь В.
3. Цепь С.



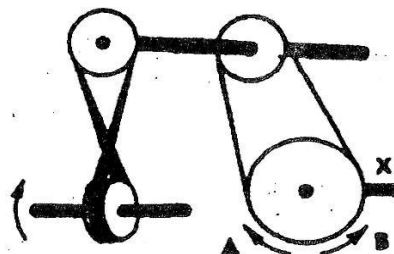
10. Какая из шестерен вращается в том же направлении, что и ведущая шестерня? А может быть, в этом направлении не вращается ни одна из шестерен?

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



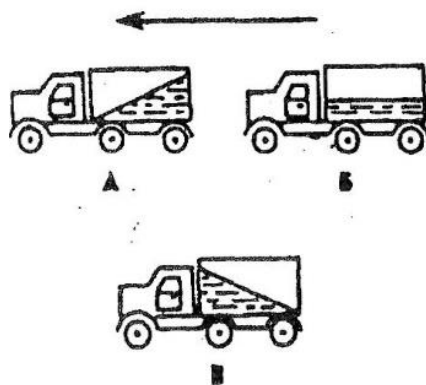
11. Какая из осей, А или В, вращается быстрее или обе оси вращаются с одинаковой скоростью?

1. Ось А 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. В том и другом направлениях.



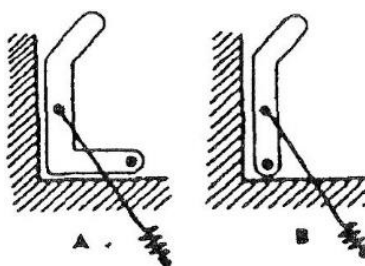
13. Какая из машин с жидкостью в бочке тормозит?

1. Машина А.
2. Машина Б.
3. Машина В.



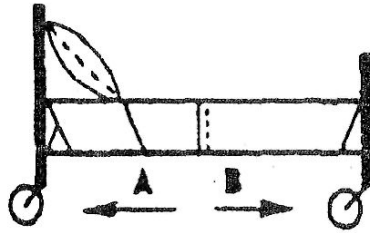
14. В каком направлении будет вращаться вертушка, приспособленная для полива, если в нее пустить воду под напором?

1. В обе стороны.
2. В направлении стрелки А.
3. В направлении стрелки В.



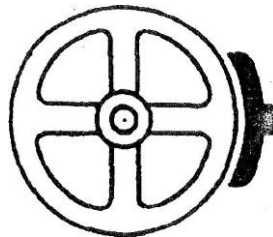
15. Какая из рукояток будет держаться под напряжением пружины?

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



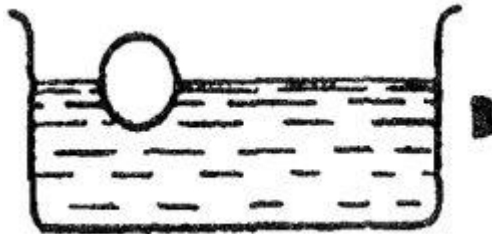
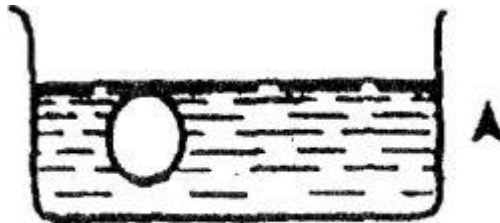
16. В каком направлении кровать передвигали в последний раз?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Не знаю.



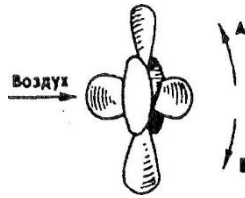
17. Колесо и тормозная колодка изготовлены из одного и того же материала. Что быстрее износится: колесо или колодка?

1. Колесо износится быстрее.
2. Колодка износится быстрее.
3. И колесо, и колодка изнашиваются одинаково.



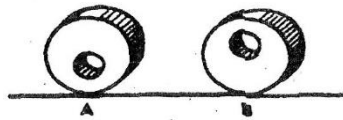
18. Одинаковой ли плотности жидкостями заполнены емкости или одна из жидкостей более плотная, чем другая (шары одинаковые)?

1. Обе жидкости одинаковые по плотности.
2. Жидкость А плотнее.
3. Жидкость В плотнее.



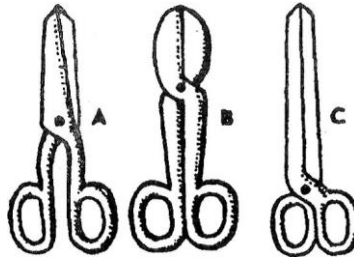
19. В каком направлении будет вращаться вентилятор под напором воздуха?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. В том и другом направлениях.



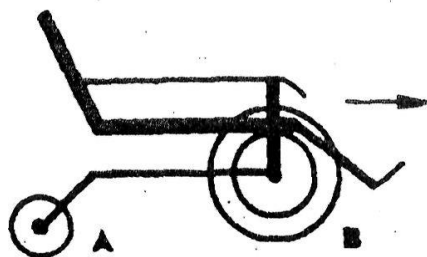
20. В каком положении остановится диск после свободного движения по указанной линии?

1. В какого угодно.
2. В положении А.
3. В положении В.



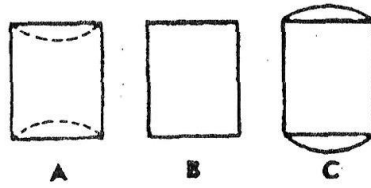
21. Какими ножницами легче резать лист железа?

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



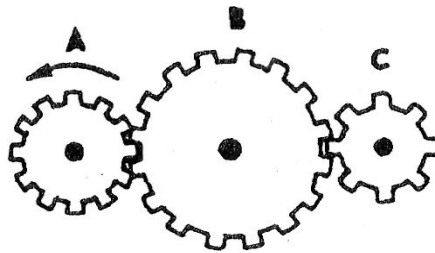
22. Какое колесо кресла-коляски вращается быстрее при движении коляски?

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



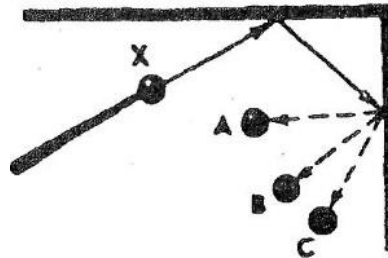
23. Как будет изменяться форма запаянной тонкостенной жестяной банки, если ее нагревать?

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



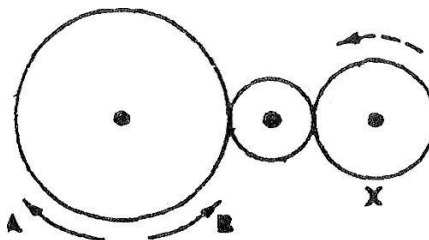
24. Какая из шестерен вращается быстрее?

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



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

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



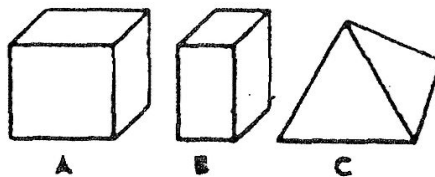
26. Допустим, что нарисованные колеса изготовлены из резины. В каком направлении нужно вращать ведущее колесо (левое), чтобы колесо X вращалось в направлении, указанном пунктирной стрелкой?

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



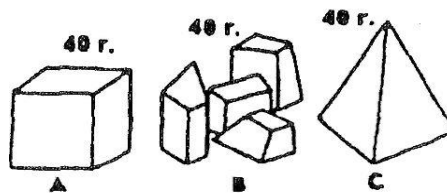
27. Если первая шестерня вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении вращается верхняя шестерня?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Не знаю.



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

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

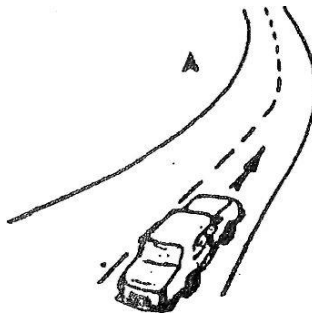


29. Какими кусочками льда можно быстрее охладить стакан воды?

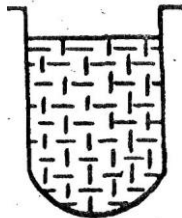
1. Куском на картинке А.
2. Кусочками на картинке В.
3. Куском на картинке С.



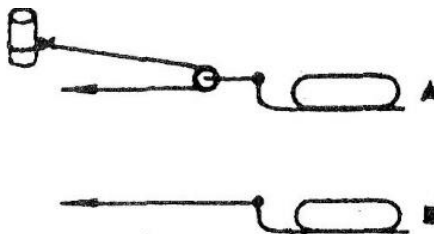
30. На какой картинке правильно изображено падение бомбы из самолета?
1. На картинке А.
 2. На картинке В.
 3. На картинке С.



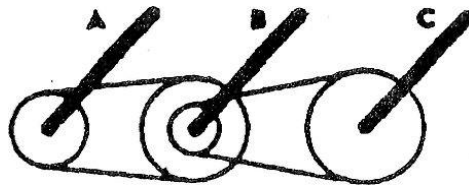
31. В какую сторону занесет эту машину, движущуюся по стрелке, на повороте?
1. В любую сторону.
 2. В сторону А.
 3. В сторону В.



32. В емкости находится лед. Как изменится уровень воды по сравнению с уровнем льда после его таяния?
1. Уровень повысится.
 2. Уровень понизится.
 3. Уровень не изменится.

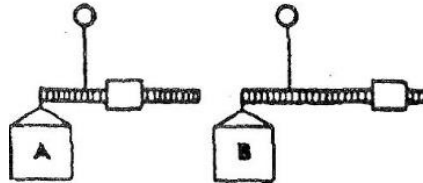


33. Какой из камней, А или В, легче двигать?
1. Камень А.
 2. Усилия должны быть одинаковыми.
 3. Камень В.



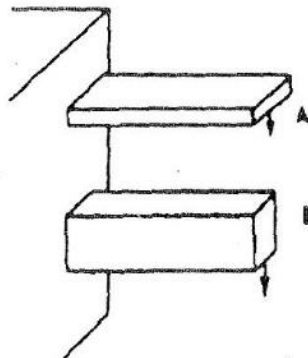
34. Какая из осей вращается медленнее?

1. Ось А.
2. Ось В.
3. Ось С.



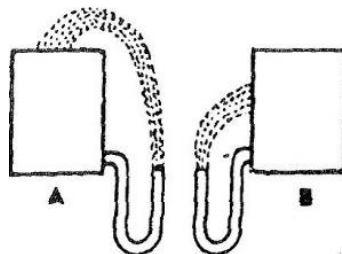
35. Одинаков ли вес обоих ящиков или один из них легче?

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



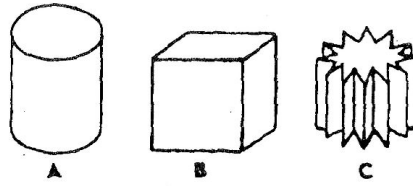
36. Бруски А и В имеют одинаковые сечения и изготовлены из одного и того же материала. Какой из брусков может выдержать больший вес?

1. Оба выдержат одинаковую нагрузку.
2. Брусок А.
3. Брусок В.



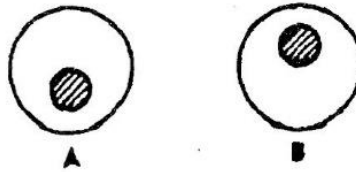
37. На какую высоту поднимется вода из шланга, если ее-выпустить из резервуаров А и В, заполненных доверху.

1. Как показано на рисунке А.
2. Как показано на рисунке В.
3. До высоты резервуаров.



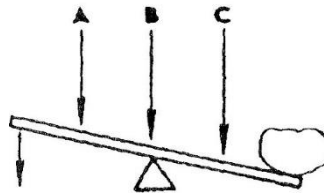
38. Какой из этих цельнометаллических предметов охладится быстрее, если их вынести горячими на воздух?

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



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

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



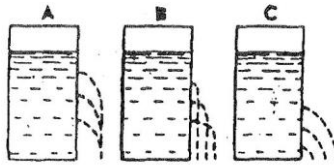
40. В каком месте переломится палка, если резко нажать на ее конец слева?

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



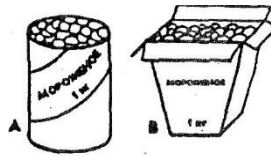
41. На какой емкости правильно нанесены риски, обозначающие равные объемы?

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



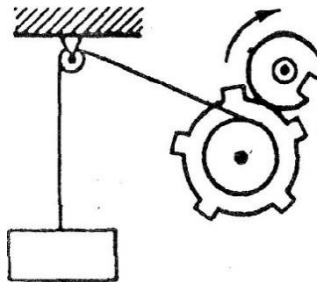
42. На каком из рисунков правильно изображена вода, выливающаяся из отверстий сосуда?

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



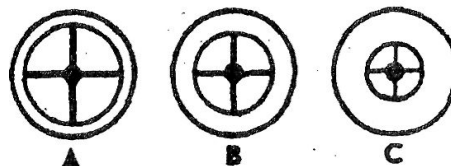
43. В каком пакете мороженое растает быстрее?

1. В пакете А.
2. В пакете В.
3. Одинаково.



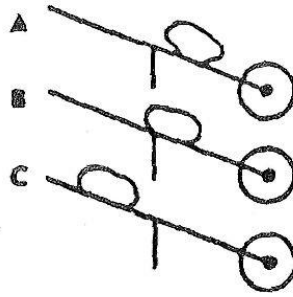
44. Как будет двигаться подвешенный груз, если верхнее колесо вращается в направлении стрелки?

1. Прерывисто вниз.
2. Прерывисто вверх.
3. Непрерывно вверх.

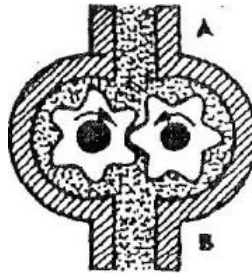


45. Какое из колес, изготовленных из одинакового материала, будет вращаться дольше, если их раскрутить до одинаковой скорости?

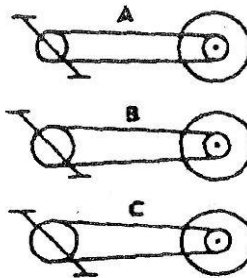
1. Колесо А.
2. Колесо В.
3. Колесо С.



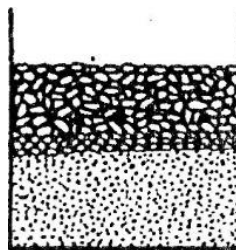
46. Каким способом легче везти камень по гладкой дороге?
1. Способом А.
 2. Способом В.
 3. Способом С.



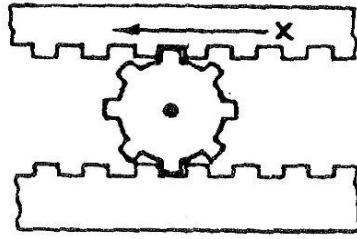
47. В каком направлении будет двигаться вода в системе шестеренчатого насоса, если его шестерня вращается в направлении стрелок?
1. В сторону А.
 2. В сторону В.
 3. В обе стороны.



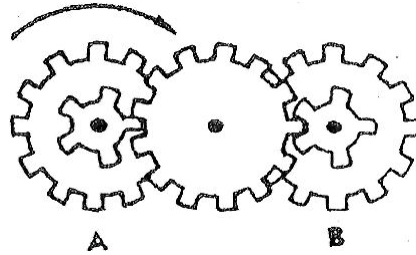
48. При каком виде передачи подъем в гору на велосипеде тяжелее?
1. При передаче типа А.
 2. При передаче типа В.
 3. При передаче типа С.



49. На дне емкости находится песок. Поверх него — галька (камешки). Как изменится уровень насыпки в емкости, если гальку и песок перемешать?
1. Уровень повысится.
 2. Уровень понизится.
 3. Уровень останется прежним.

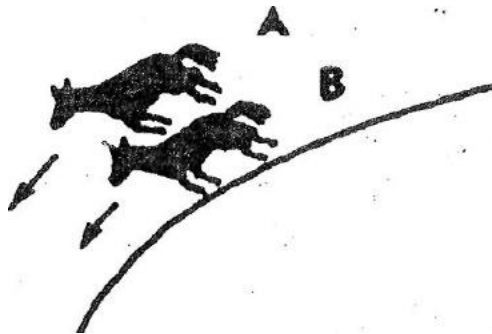


50. Зубчатая рейка X движется полметра в указанном стрелкой направлении. На какое расстояние при этом переместится центр шестерни?



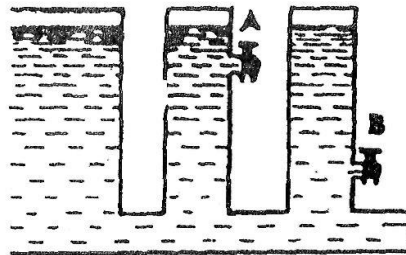
51. Какая из шестерен, А или В, вращается медленнее, или они вращаются с одинаковой скоростью?

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



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

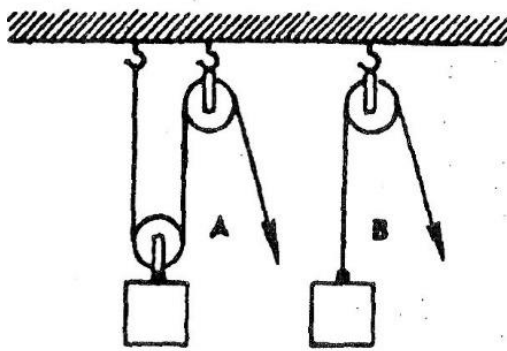
1. Лошадка А.
2. Обе должны бежать с одинаковой скоростью.
3. Лошадка В.



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

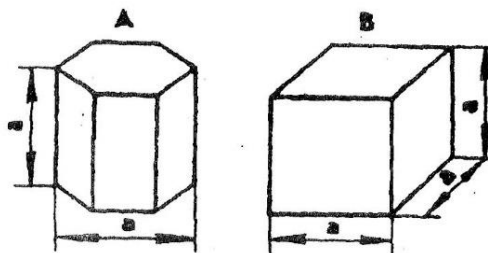
1. Из крана А.
2. Из крана В.

3. Из обоих одинаково.



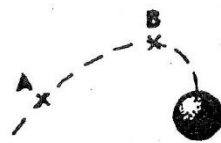
54. В каком случае легче поднять одинаковый по весу груз?

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



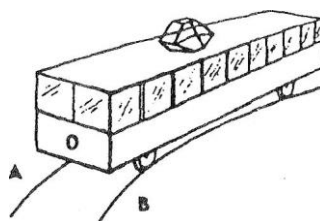
55. Эти тела сделаны из одного и того же материала. Какое из них имеет меньший вес?

1. Тело А.
2. Тело В.
3. Оба тела одинаковы по весу.



56. В какой точке шарик движется быстрее?

2. В обеих точках, А и В, скорость одинаковая.
3. В точке А скорость больше.
3. В точке В скорость больше. /



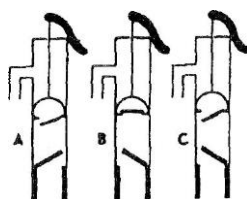
57. Какой из двух рельсов должен быть выше на повороте.

1. Рельс А.
2. Рельс В.
3. Оба рельса должны быть одинаковыми по высоте.



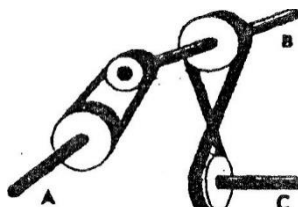
58. Как распределяется вес между крюками А и В?

1. Сила тяжести на обоих крюках одинаковая.
2. На крюке А сила тяжести больше.
3. На крюке В сила тяжести больше.



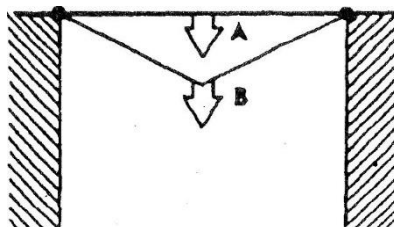
59. Клапаны какого насоса находятся в правильном положении?

1. Насоса А.
2. Насоса В.
3. Насоса С.



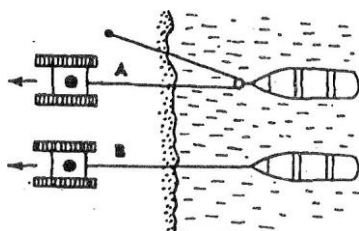
60. Какая из осей вращается медленнее?

1. Ось А.
2. Ось В.
3. Ось С.



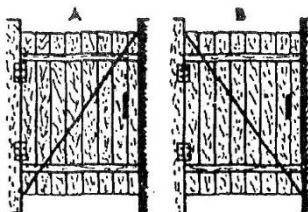
61. Материал и сечения тросов А и В одинаковые. Какой из них выдержит большую нагрузку?

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



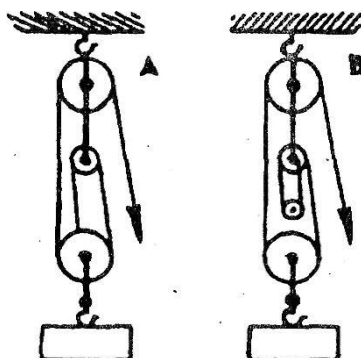
62. Какой из тракторов должен отъехать дальше для того, чтобы лодки остановились у берега?

1. Трактор А.
2. Трактор В.
3. Оба трактора должны отъехать на одинаковое расстояние.



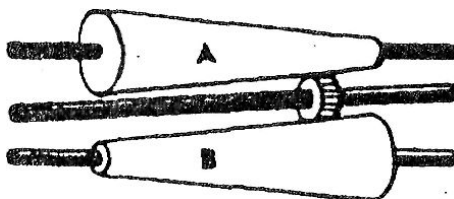
63. У какой из калиток трос поддержки закреплен лучше?

1. У обеих калиток закреплен одинаково.
2. У калитки А закреплен лучше.
3. У калитки В закреплен лучше.



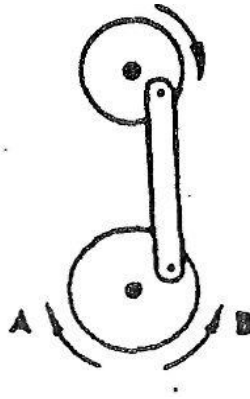
64. Какой талью легче поднять груз?

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



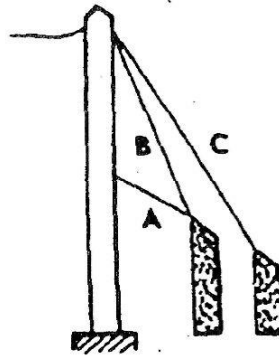
65. На оси X находится ведущее колесо, вращающее конусы. Какой из них будет вращаться быстрее?

1. Конус А.
2. Оба конуса будут вращаться одинаково.
3. Конус В.



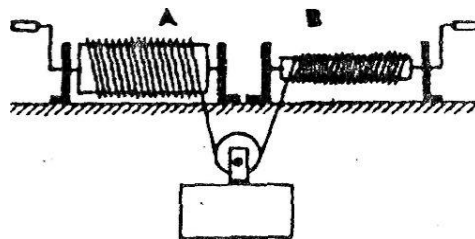
66. Если маленькое колесо будет вращаться в направлении, указанном стрелкой, то как будет вращаться большое?

1. В направлении стрелки А
2. В обе стороны.
3. В направлении стрелки В.



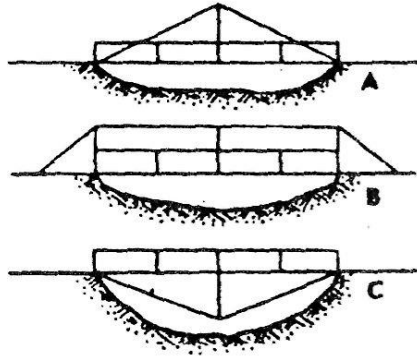
67. Какой из тросов удерживает столб надежнее?

1. Трос А.
2. Трос В.
3. Трос С.



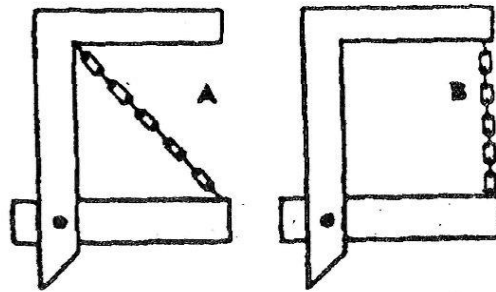
68. Какой из лебедок труднее поднимать груз?

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



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

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



70. Какая из цепей менее напряжена?

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