

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

СОГЛАСОВАНО на заседании экспертного совета Протокол № <u>6</u> « <u>27</u> » <u>05</u> 20 <u>24</u> г Председатель ЭС 	УТВЕРЖДЕНО Директор ОБОУ «Лицей-интернат №1» г. Курска  М.Е. Моршнева	ВВЕДЕНО в действие Приказ № <u>168</u> от <u>25.06.24</u>
--	---	--



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«Заметки юного Ардуинщика»

Направленность: техническая
(наука, профессиональная ориентация)
Целевая аудитория: 12-17 лет
Длительность: 24 часа
Автор программы:
Коптев Дмитрий Сергеевич
старший преподаватель
кафедры космического приборостроения и систем связи
ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Курск, 2021

Аннотация к программе

Аннотация к программе

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 «Матрёшка» 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 «матрёшки» 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

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.

Цели и задачи программы

Цель программы:

Познакомить учащихся с принципами разработки электронных автоматизированных и робототехнических систем на базе микроконтроллерной платы Arduino.

Задачи программы:

- 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;
- способствовать развитию коммуникативных навыков и умению работать в команде;
- развивать активное творческое мышление;
- развивать познавательную активность учащихся посредством включения в проектную деятельность;
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству.

Учебно-тематический план занятий

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	В том числе:	
			теоретические	практические
	Раздел 1 «Вводное занятие»	1	1	-
	Раздел 2 «Основные понятия электричества»	5	4	1
2.1	Электрический ток	1	1	-
2.2	Основные законы электричества. Основы схемотехники	2	2	-
2.3	Измерительные приборы	2	1	1
	Раздел 3 «Основы проектирования электронного устройства на базе Arduino»	14	3	11
3.1	Основные сведения о микроконтроллерах. Плата Arduino	2	1	1
3.2	Среда разработки Arduino IDE	2	1	1
3.3	Цифровые и аналоговые датчики	2	-	2
3.4	Вывод показаний датчиков на LCD дисплей и монитор порта	2	-	2

3.5	Кнопка. Простейший датчик нажатия	2	-	2
3.6	Светодиодные сборки	2	-	2
3.7	Подключение сервоприводов и двигателей	2	1	1
Раздел 4 «Проектная деятельность»		4	-	4
Итого часов		24		

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/arduinoit>

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

7. <http://сhem.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»

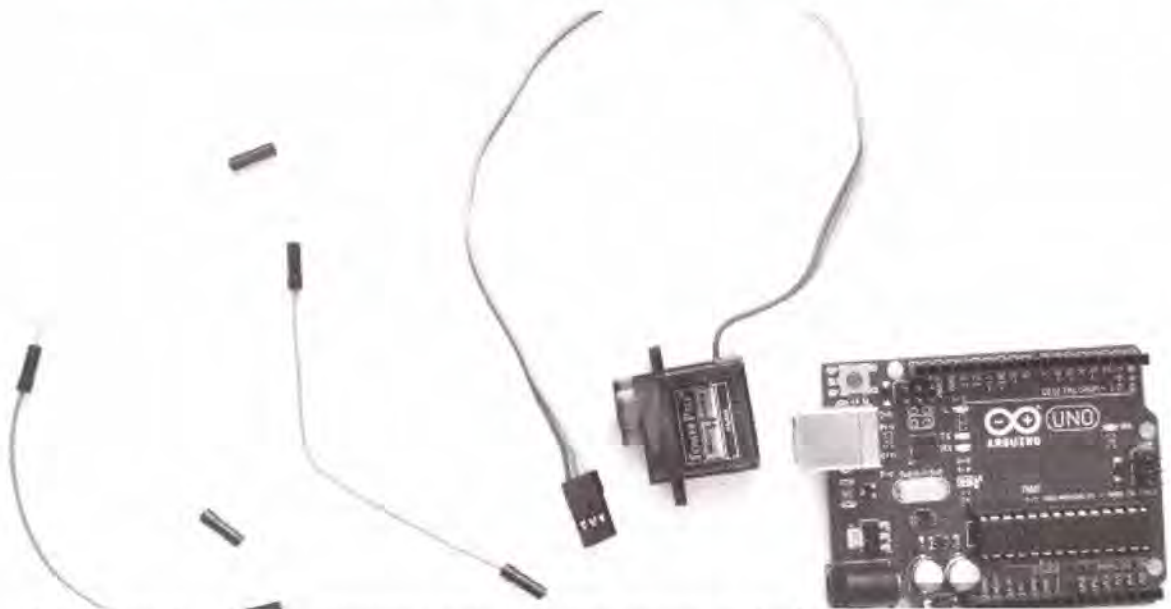


Рисунок 1 – Компоненты для сборки модели Arduino с сервоприводом

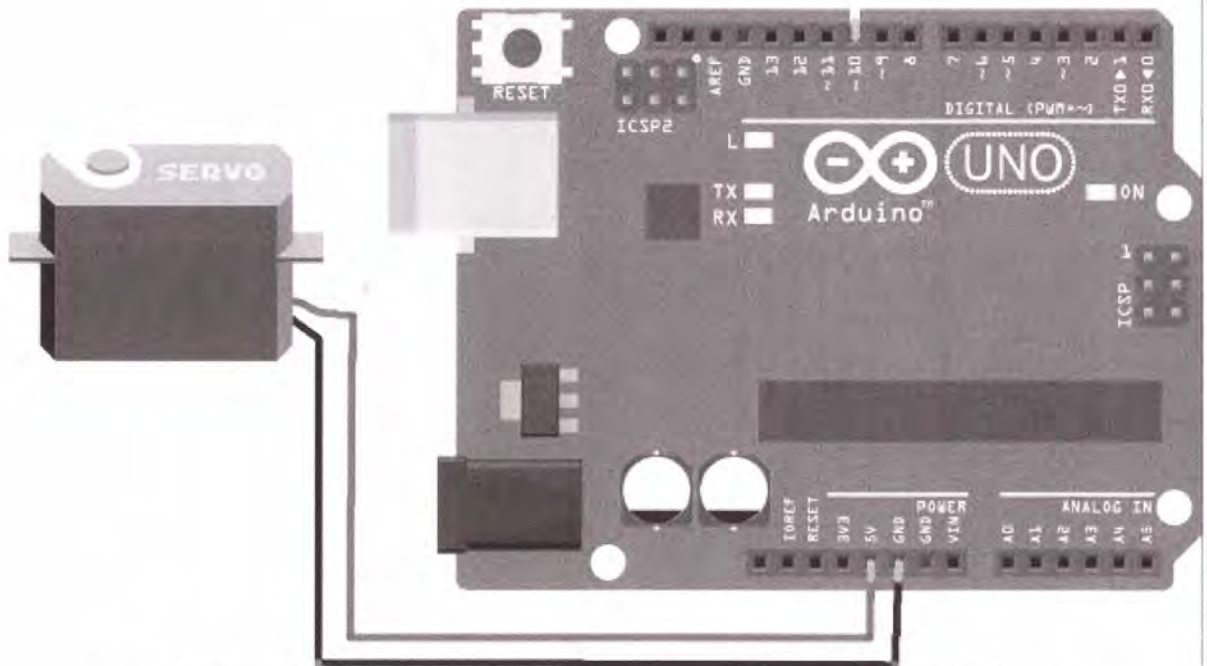


Рисунок 2 – Схема подключения сервопривода на Arduino

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:

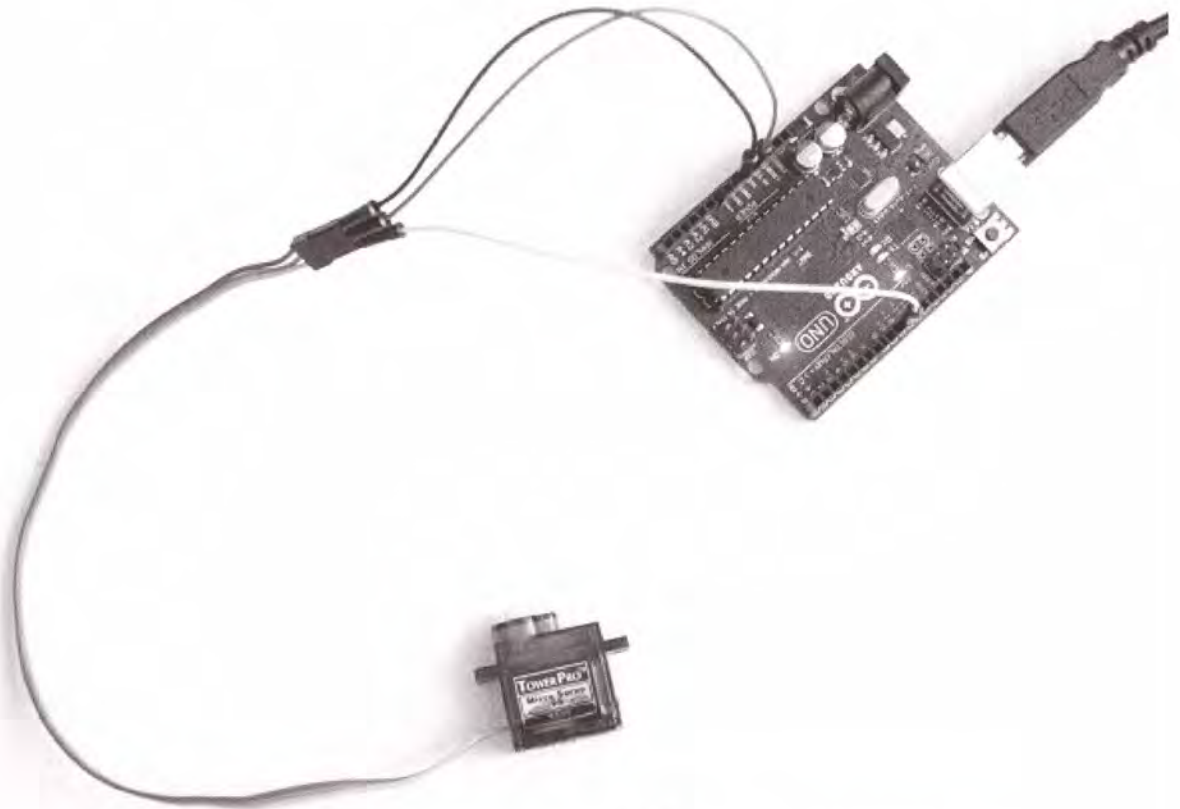
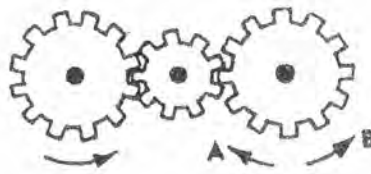


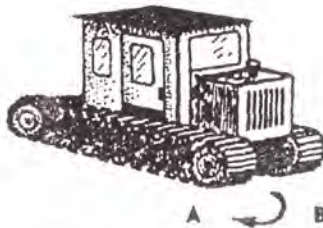
Рисунок 3 – Собранная модель Arduino с сервоприводом

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



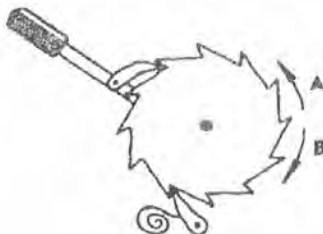
2. Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался в указанном стрелкой направлении?

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?

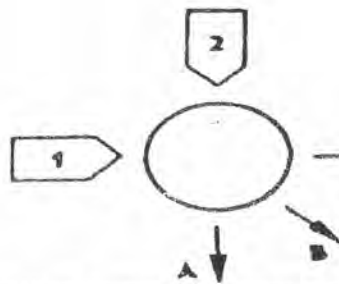
1. В направлении А.
2. В обоих направлениях.
3. В направлении В.



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

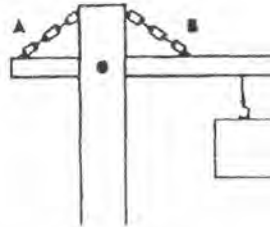
1. Вперед-назад по стрелкам А—В.
2. В направлении стрелки А.

3. В направлении стрелки В.



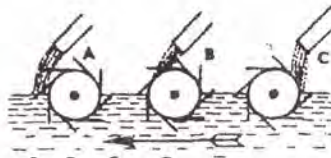
5. Если на круглый диск, указанный на рисунке, действуют одновременно две одинаковые силы 1 и 2, то в каком направлении будет двигаться диск?

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



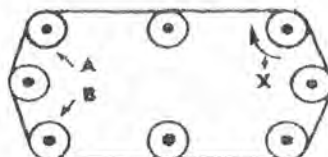
6. Нужны ли обе цепи, изображенные на рисунке, для поддержки груза, или достаточно только одной? Какой?

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



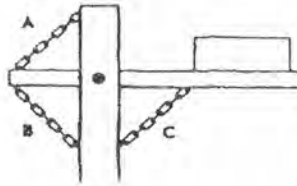
7. В речке, где вода течет в направлении, указанном стрелкой, установлены три турбины. Из труб над ними падает вода. Какая из турбин будет вращаться быстрее?

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



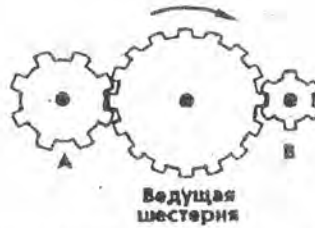
8. Какое из колес, А или В, будет вращаться в том же направлении, что и колесо X?

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



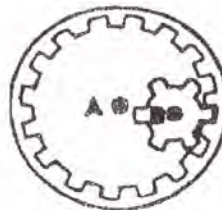
9. Какая цепь нужна для поддержки груза?

1. Цепь А.
2. Цепь В.
3. Цепь С.



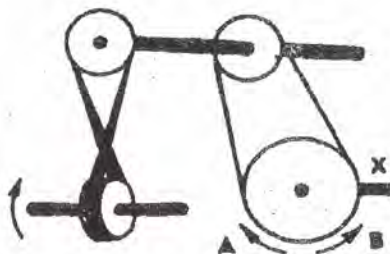
10. Какая из шестерен вращается в том же направлении, что и ведущая шестерня? А может быть, в этом направлении не вращается ни одна из шестерен?

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



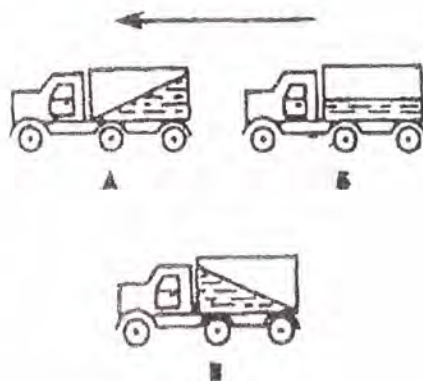
11. Какая из осей, А или В, вращается быстрее или обе оси вращаются с одинаковой скоростью?

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.



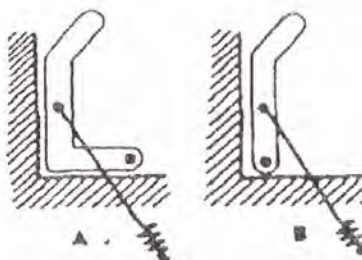
13. Какая из машин с жидкостью в бочке тормозит?

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



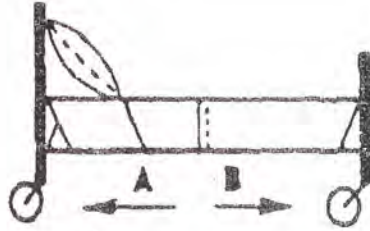
14. В каком направлении будет вращаться вертушка, приспособленная для полива, если в нее пустить воду под напором?

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

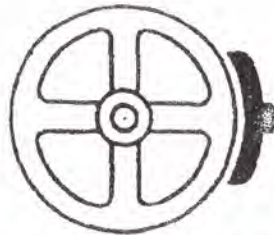


15. Какая из рукояток будет держаться под напряжением пружины?

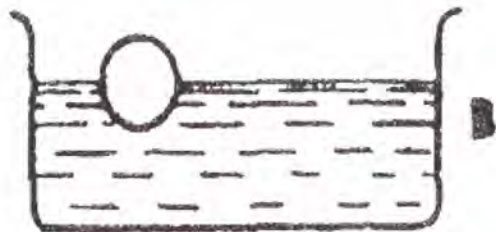
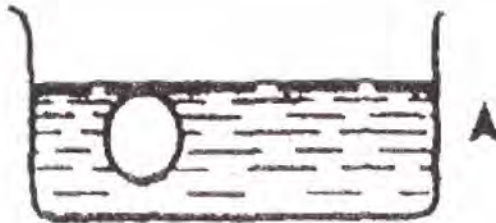
1. Не будут держаться обе.
2. Будет держаться рукоятка А.
3. Будет держаться рукоятка В.



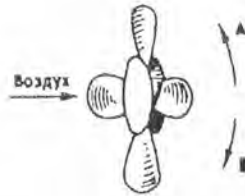
16. В каком направлении кровать передвигали в последний раз?
1. В направлении стрелки А.
 2. В направлении стрелки В.
 3. Не знаю.



17. Колесо и тормозная колодка изготовлены из одного и того же материала. Что быстрее изнашивается: колесо или колодка?
1. Колесо изнашивается быстрее.
 2. Колодка изнашивается быстрее.
 3. И колесо, и колодка изнашиваются одинаково.

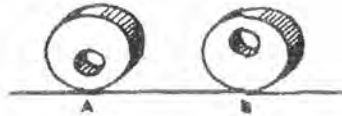


18. Одинаковой ли плотности жидкостями заполнены емкости или одна из жидкостей более плотная, чем другая (шары одинаковые)?
1. Обе жидкости одинаковые по плотности.
 2. Жидкость А плотнее.
 3. Жидкость В плотнее.



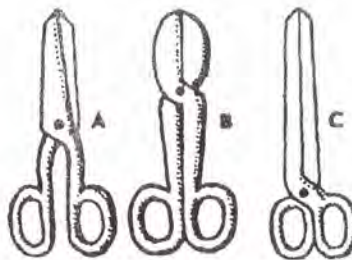
19. В каком направлении будет вращаться вентилятор под напором воздуха?

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



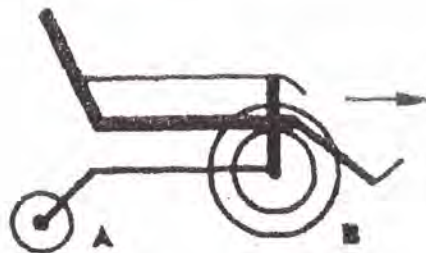
20. В каком положении остановится диск после свободного движения по указанной линии?

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



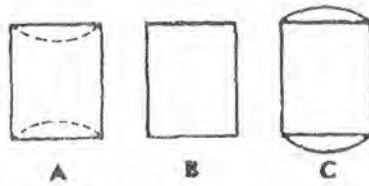
21. Какими ножницами легче резать лист железа?

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



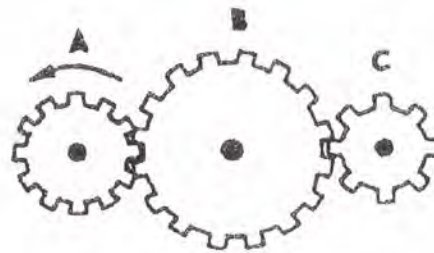
22. Какое колесо кресла-коляски вращается быстрее при движении коляски?

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



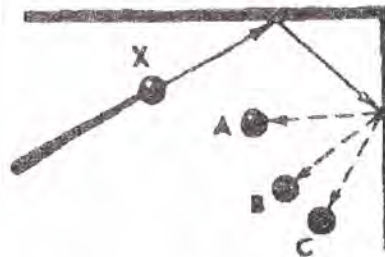
23. Как будет изменяться форма запаянной тонкостенной жестяной банки, если ее нагревать?

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



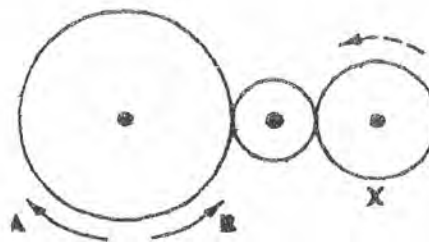
24. Какая из шестерен вращается быстрее?

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.



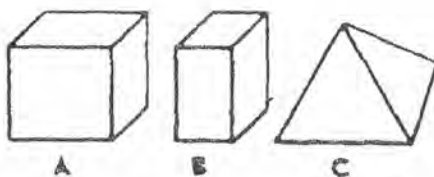
26. Допустим, что нарисованные колеса изготовлены из резины. В каком направлении нужно вращать ведущее колесо (левое), чтобы колесо X вращалось в направлении, указанном пунктирной стрелкой?

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



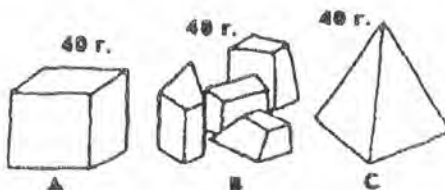
27. Если первая шестерня вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении вращается верхняя шестерня?

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



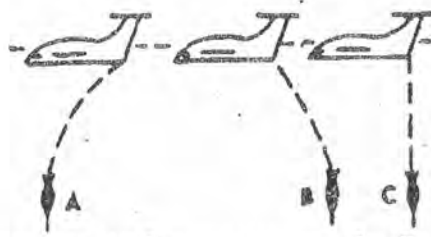
28. Вес фигур А, В и С одинаковый. Какую из них труднее опрокинуть?

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



29. Какими кусочками льда можно быстрее охладить стакан воды?

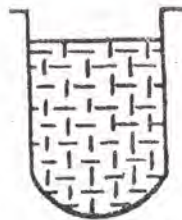
1. Куском на картинке А.
2. Кусочками на картинке В.
3. Куском на картинке С.



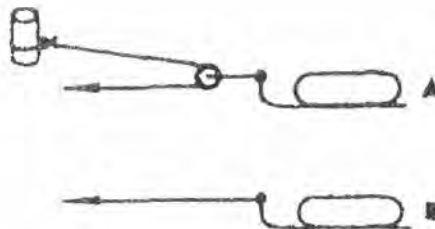
30. На какой картинке правильно изображено падение бомбы из самолета?
1. На картинке А.
 2. На картинке В.
 3. На картинке С.



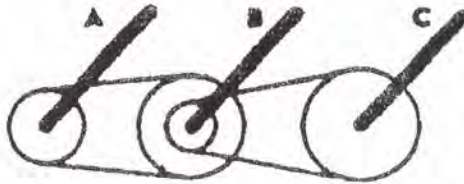
31. В какую сторону занесет эту машину, движущуюся по стрелке, на повороте?
1. В лобную сторону.
 2. В сторону А.
 3. В сторону В.



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.

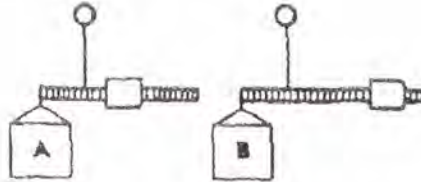


33. Какой из камней, А или В, легче двигать?
1. Камень А.
 2. Усилия должны быть одинаковыми.
 3. Камень В.



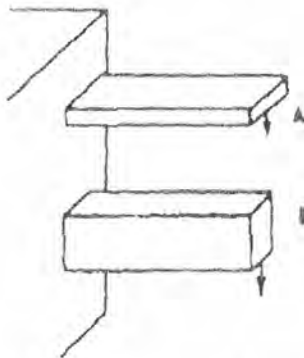
34. Какая из осей вращается медленнее?

1. Ось А.
2. Ось В.
3. Ось С.



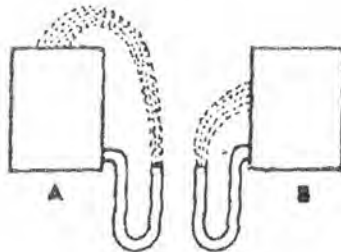
35. Одинаков ли вес обоих ящиков или один из них легче?

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



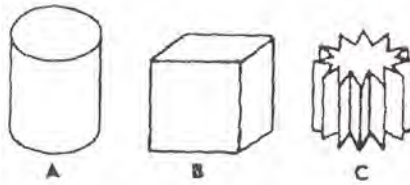
36. Бруски А и В имеют одинаковые сечения и изготовлены из одного и того же материала. Какой из брусков может выдержать больший вес?

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



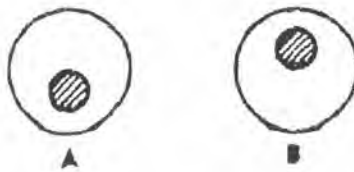
37. На какую высоту поднимется вода из шланга, если ее-выпустить из резервуаров А и В, заполненных доверху.

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



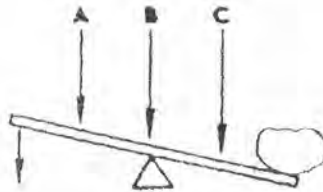
38. Какой из этих цельнометаллических предметов охладится быстрее, если их вынести горячими на воздух?

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.



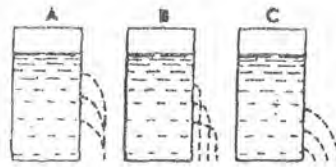
40. В каком месте переломится палка, если резко нажать на ее конец слева?

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



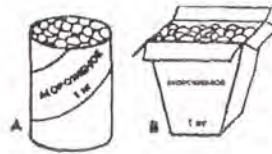
41. На какой емкости правильно нанесены риски, обозначающие равные объемы?

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



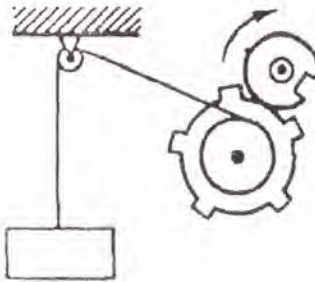
42. На каком из рисунков правильно изображена вода, выливающаяся из отверстий сосуда?

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.



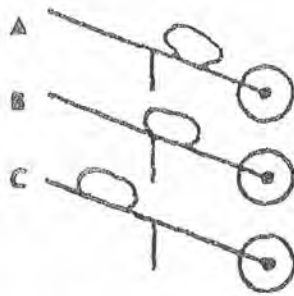
44. Как будет двигаться подвешенный груз, если верхнее колесо вращается в направлении стрелки?

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

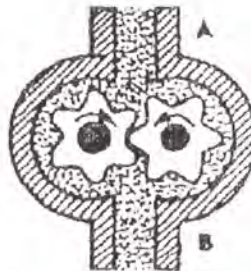


45. Какое из колес, изготовленных из одинакового материала, будет вращаться дольше, если их раскрутить до одинаковой скорости?

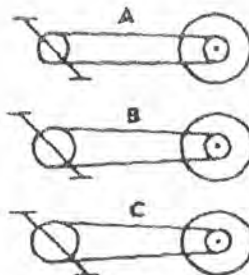
1. Колесо А.
2. Колесо В.
3. Колесо С.



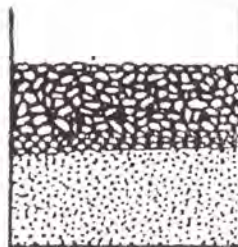
46. Каким способом легче везти камень по гладкой дороге?
1. Способом А.
 2. Способом В.
 3. Способом С.



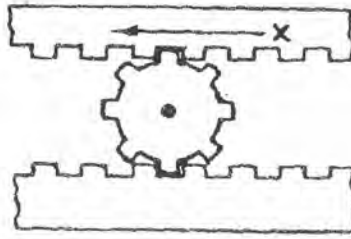
47. В каком направлении будет двигаться вода в системе шестеренчатого насоса, если его шестерня вращается в направлении стрелок?
1. В сторону А.
 2. В сторону В.
 3. В обе стороны.



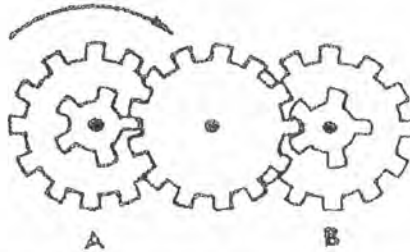
48. При каком виде передачи подъем в гору на велосипеде тяжелее?
1. При передаче типа А.
 2. При передаче типа В.
 3. При передаче типа С.



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.

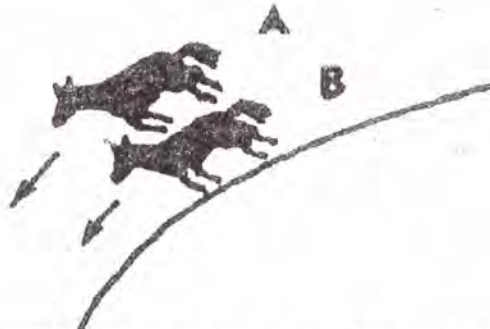


50. Зубчатая рейка X движется полметра в указанном стрелкой направлении. На какое расстояние при этом переместится центр шестерни?



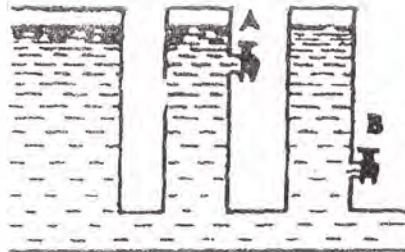
51. Какая из шестерен, А или В, вращается медленнее, или они вращаются с одинаковой скоростью?

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?

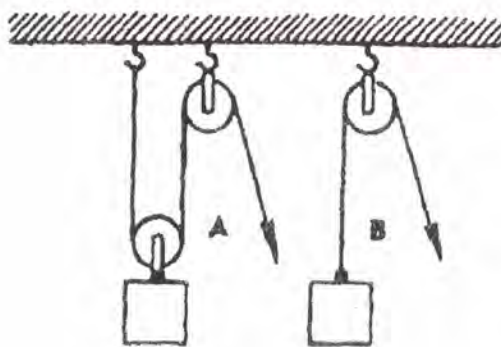
1. Лошадка А.
2. Обе должны бежать с одинаковой скоростью.
3. Лошадка В.



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

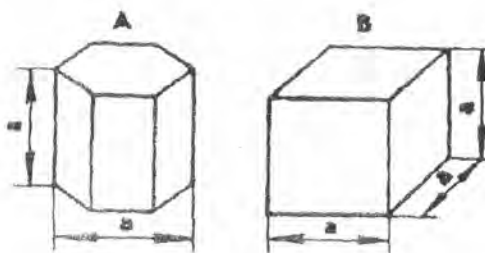
1. Из крана А.
2. Из крана В.

3. Из обоих одинаково.



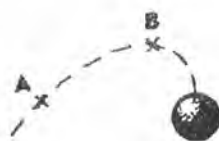
54. В каком случае легче поднять одинаковый по весу груз?

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



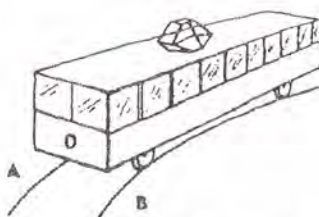
55. Эти тела сделаны из одного и того же материала. Какое из них имеет меньший вес?

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. /



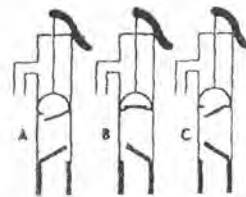
57. Какой из двух рельсов должен быть выше на повороте.

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.



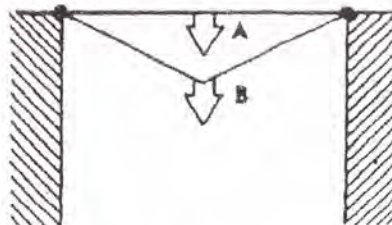
59. Клапаны какого насоса находятся в правильном положении?

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



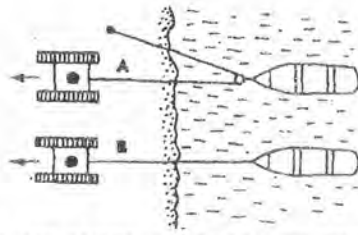
60. Какая из осей вращается медленнее?

1. Ось А.
2. Ось В.
3. Ось С.



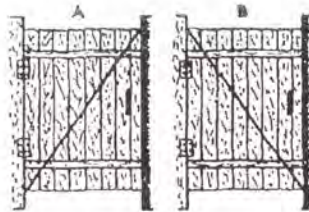
61. Материал и сечения тросов А и В одинаковые. Какой из них выдержит большую нагрузку?

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



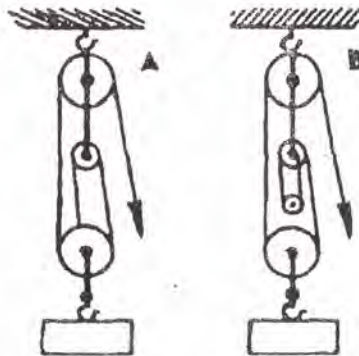
62. Какой из тракторов должен отъехать дальше для того, чтобы лодки остановились у берега?

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



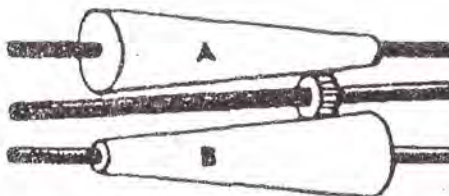
63. У какой из калиток трос поддержки закреплен лучше?

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 тальями одинаково.



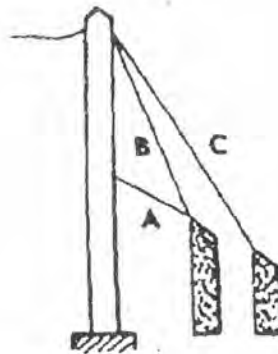
65. На оси X находится ведущее колесо, вращающее конусы. Какой из них будет вращаться быстрее?

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



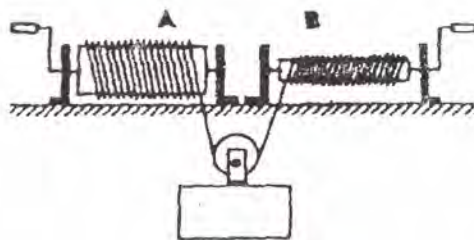
66. Если маленькое колесо будет вращаться в направлении, указанном стрелкой, то как будет вращаться большое?

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



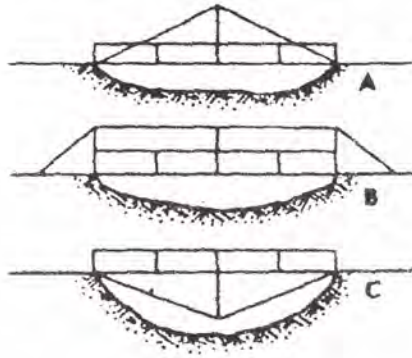
67. Какой из тросов удерживает столб надежнее?

1. Трос А.
2. Трос В.
3. Трос С.



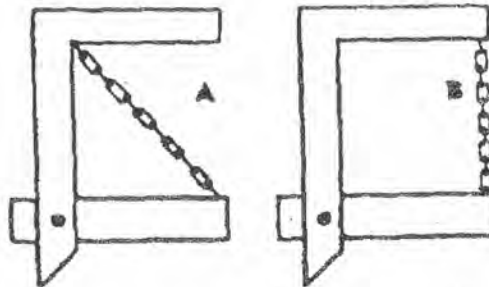
68. Какой из лебедок труднее поднимать груз?

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.