

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Забайкальского края

КУО МР "г. Краснокаменск и Краснокаменский район"

МАОУ "СОШ №5"

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ "СОШ №5"

_____ Рудникова Н.Д.

Приказ № 335 о/д
от 29 августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса

«Инженерное мышление. Каракури.»

для обучающихся 5 «А» (инженерного) класса

г. Краснокаменск 2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данный учебный курс знакомит обучающихся с инженерным подходом и принципами простой механики, которые лежат в основе «каракури».

Каракури (с япон. – механизм) – это механические устройства для упрощения трудоемких операций и устранения потерь. Внедрение таких устройств на производстве способствует увеличению производительности работ, снижению трудоемкости процессов и вероятности возникновения брака. Устройства каракури предполагают использование принципов механики и не предполагают использование электроэнергии, поскольку любые электрические изделия требуют определенных требований по их эксплуатации (наличия специальных коммуникаций и обеспечения их обслуживания). Основная суть применения метода «каракури»: простота эксплуатации и ремонта. На части российских предприятий к устройствам каракури относят средства оснастки, в которых используются физические принципы работы и комплекс базовых механизмов. Компетенция «Инженерное мышление. Каракури» входит в список компетенций отраслевого чемпионата профессионального мастерства «AtomSkills».

Программа учебного курса «Основы инженерного мышления. Каракури» разработана для обучающихся 5-го класса.

ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Формирование основ инженерного мышления и гибких навыков (софтскиллс) средствами каракури – тренажером инженерного мышления, который в свою очередь позволяет обучающимся творчески подойти к решению технических задач практическими способами.

ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

1. Формирование и развитие навыков инженерного мышления;
2. Формирование навыков использования ручных инструментов;
3. Изучение базовых механизмов каракури (БМК) и основ их конструирования;
4. Овладение навыками конструирования и моделирования;
5. Развитие навыков самоорганизации и командной работы;
6. Развитие навыков проектной и исследовательской деятельности.

В рамках курса в 5-м классе учащиеся изучают естественные законы физики и простые законы механики, основные механизмы каракури, а также применение этих знаний в практической деятельности, что является одним из способов формирования основ инженерного мышления.

Основным методом формирования основ инженерного мышления в рамках разработанной рабочей программы является кейс-метод. Разработанные кейсы имеют различные уровни сложности. Кейсы разработаны таким образом, что позволяет учителю выбрать необходимые для использования в учебном процессе в соответствии с уровнем подготовки учащихся и имеющегося объема учебного времени.

Курс может реализовываться на базе других образовательных организаций, имеющих необходимое материально-техническое обеспечение, например организаций дополнительного образования, на основе заключенного договора о сетевом взаимодействии. Реализация курса может происходить с использованием оборудования «Хай-тек».

Итоговой формой контроля по курсу является защита группового (командного) проекта по теме «Оптимизация подъема тяжелых грузов».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

- готовность к активному участию в обсуждении общественно значимых и этических проблем, связанных с современными технологиями, в особенности технологиями четвертой промышленной революции; осознание важности морально-этических принципов в деятельности, связанной с реализацией технологий; освоение социальных норм и правил поведения, роли и формы социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;
- осознание ценности науки как фундамента технологий; развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений науки;
- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасной работы с инструментами;
- уважение к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей);
- ориентация на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе;
- готовность к активному участию в решении возникающих практических трудовых дел, задач технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такого рода деятельность;

- умение видеть проблемы в привычной работе и задачах (развитие критического мышления), способность сформировать предложение по их устранению;
- бережливое отношение к имеющимся ресурсам, рациональное использование доступных материалов и временных ресурсов;
- воспитание бережного отношения к окружающей среде, понимание необходимости соблюдения баланса между природой и техносферой.

Метапредметные результаты:

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки природных и рукотворных объектов;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении природных явлений и процессов, а также процессов, происходящих в техносфере;
- самостоятельно выбирать способ решения поставленной задачи, используя для этого необходимые материалы, инструменты и технологии.

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- овладевать навыками измерения величин с помощью измерительных инструментов, оценивать погрешность измерения, уметь осуществлять арифметические действия с приближёнными величинами;
- строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов;
- уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения; прогнозировать поведение технической системы, в том числе с учётом синергетических эффектов.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями:

- уметь самостоятельно определять цели и планировать пути их достижения, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе

достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; делать выбор и брать ответственность за решение.

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения; объяснять причины достижения (недостижения) результатов преобразовательной деятельности; вносить необходимые коррективы в деятельность по решению задачи или по осуществлению проекта; оценивать соответствие результата цели и условиям и при необходимости корректировать цель и процесс её достижения.

- признавать своё право на ошибку при решении задач или при реализации проекта, такое же право другого на подобные ошибки.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

- общение в ходе обсуждения учебного материала, планирования и осуществления учебного проекта; в рамках публичного представления результатов проектной деятельности; в ходе общения с представителями других культур, в частности в социальных сетях.

- понимать и использовать преимущества командной работы при реализации учебного проекта;

- владеть навыками отстаивания своей точки зрения, используя при этом законы логики;

- уметь распознавать некорректную аргументацию.

Предметные результаты:

- организовывать рабочее место в соответствии с изучаемой технологией;

- соблюдать правила безопасного использования ручных и электрифицированных инструментов и оборудования;

- грамотно и осознанно выполнять технологические операции в соответствии с изучаемой технологией;

- называть и характеризовать машины и механизмы;

- конструировать, оценивать и использовать модели в познавательной и практической деятельности;

- разрабатывать несложную технологическую, конструкторскую документацию для выполнения творческих проектных задач;

- решать простые изобретательские, конструкторские и технологические задачи в процессе изготовления изделий из различных материалов;
- предлагать варианты усовершенствования конструкций;
- выбирать материалы для изготовления изделий с учётом их свойств, технологий обработки, инструментов и приспособлений;
- выполнять простые ручные операции (разметка, распиливание, строгание, сверление) по обработке изделий.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел программы	Теория	Практика	Всего часов	Формы аттестации/контроля
1	Модуль 1. Введение в инженерную деятельность	6	11	17	Беседа
2	Модуль 2. Введение в лазерные технологии	2	7	9	Демонстрация решений кейса
3	Модуль 3. Введение в аддитивные технологии и трехмерное компьютерное моделирование	2	6	8	Демонстрация решений кейса
	Итого	10	24	34	

ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1. Введение в инженерную деятельность					
1.	Введение в инженерное дело. Техника безопасности при работе с различным оборудованием.	1	1	-	Участие в обсуждениях
2	История каракури. Современные устройства .	2	1	1	
3	Базовые механизмы каракури.	2		2	
4	Конструирование и моделирование базовых механизмов каракури.	2		2	

5	Проектная деятельность по решению задач с помощью метода каракури.	2	2		
6	Проектная деятельность.	2	2		
7	Создание проекта.	2		2	
8	Создание проекта.	2		2	
9	Защита проекта.	2	2		
Модуль 2. Введение в лазерные технологии.					
10	Введение .Устройство лазерного станка.	1	1		
11	Виды различных материалов.	1	1		
12	Работа с различными материалами	1		1	Практикум
13	Гравировка. Выбор питания и скорости.	1		1	Практикум
14	Резка. Выбор питания и скорости.	1		1	
15	Способы создания объектов.	1		1	
16	Программы для создания моделей.	1		1	Практикум
17	Программы для создания моделей.	1		1	
18	Программы для создания моделей.	1		1	
Модуль 3. Введение в аддитивные технологии и трехмерное компьютерное моделирование.					
19	Трехмерное моделирование. Программы для создания 3D-моделей.	1	1		Практикум
20	Способы создания объектов: выдавливание, вращение	1		1	Практикум
21	Проектирование.	1	1		
22	Выбор задачи и изготовление проекта.	1		1	
23	Изготовление проекта.	3		3	
24	Защита проекта.	1		1	
	итого	34	10	24	

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Реализация программы возможна при соблюдении следующих условий:

1. При помощи набора «Каракутор», который можно использовать как альтернативу традиционному набору инструментов и расходных материалов. Данный

набор разработан для организации практических занятий и является универсальным. В программе представлен минимальный набор деталей, педагог может дополнить набор необходимыми деталями исходя из практической надобности. Многие элементы набора могут быть заменены на аналоги исходя из реальных возможностей и условий реализации программы. При проработке кейсов набор может расширяться, исходя из потребностей конструктивных решений обучающихся. Набор совместим с конструктором для уроков труда (наборы №1, №2).

2. При помощи традиционного набора инструментов и расходных материалов, необходимых для конструирования базовых механизмов и устройств каракури.

Номенклатура по расходным материалам, инструментам и принадлежностям содержится в Приложениях к программе курса.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебная литература:

1. Технология. Глозман Е.С., Кожина О.А., Хотунцев Ю.Л. и др. 5 класс. М.: Издательство «Просвещение», 2023.

2. Технология. Глозман Е.С., Кожина О.А., Хотунцев Ю.Л. и др. 6 класс. М.: Издательство «Просвещение», 2023.

3. Технология. Глозман Е.С., Кожина О.А., Хотунцев Ю.Л. и др. 7 класс. М.: Издательство «Просвещение», 2023.

4.

Дополнительные источники:

1. Вестник каракури. Инженерное мышление – сборники материалов по обучению, применению и обсуждению возможностей развития каракури как способа инженерного мышления / Корпоративная Академия «Росатом». <https://rosatom-academy.ru/media/poleznye-materiali/>

2. <https://vk.com/prokarakuri> - страница разработчиков комплекта деталей для реализации рабочей программы по модулю «Основы инженерного мышления. Каракури»

Электронные источники:

№ п/п	Название электронного ресурса	Описание	Ссылка
1.	Что такое каракури?	Юрий Егоров, руководитель проекта «Инженерное мышление. Каракури» Корпоративной Академии Росатома рассказывает, что такое каракури, приводит примеры оптимизации процессов с использованием устройств каракури. Рассказывает о принципах базовой механики и 8 базовых механизмов каракури.	https://www.youtube.com/watch?v=bvuLYYSm9Xw
2.	Примеры применения каракури	Видеоматериалы с примерами устройств каракури на предприятиях Росатома и Тойоты	https://disk.yandex.ru/d/hTUGOvuXJSKw1g
3	Каракури. Истории оптимизации	В материалах рассказывается о базовых понятиях Каракури, его внедрении, представлены примеры оптимизации на производстве	https://rosatom-academy.ru/media/poleznye-materiali/vestnik-karakuri-istorii-optimizatsii/
4	Использование Каракури Кайдзен на заводах Тойота	Примеры применения каракури кайдзен на автомобильных заводах Тойоты	https://www.youtube.com/watch?v=R6sORziTmjE
5.	История 1. Как механические куклы роботов победили	<p>Вы узнаете:</p> <ul style="list-style-type: none"> - что такое каракури - как каракури победили роботов - чем каракури отличается от машины Голдберга - как каракури развивают инженерное 	https://www.youtube.com/watch?v=KCcCRW6-e7Q

№ п/п	Название электронного ресурса	Описание	Ссылка
		мышление	
6.	История 2. Как простые устройства решают сложные задачи	<p>В этом видео рассматриваются четыре производственных кейса по оптимизации процессов с помощью устройств каракури.</p> <p>Вы узнаете, как на предприятиях ГК «Росатом» с помощью каракури:</p> <ul style="list-style-type: none"> - взвешивают трубу без помощи рук; - поднимают 100-килограммовую крышку без посторонней помощи; - перемещают тяжелые бидоны и устанавливают их ниже уровня пола; - переворачивают длинномерные объекты на одной из атомных станций. 	https://www.youtube.com/watch?v=jkpapp1fd5Y
7.	История 3. Разбираем каракури	<p>В этом видео изучаются 8 базовых механизмов каракури.</p> <p>Вы узнаете, что общего между:</p> <ul style="list-style-type: none"> - краном и троллейбусом; - шарманкой и сиденьем велосипеда - «журавлём» и ножницами. 	https://www.youtube.com/watch?v=KRbFdWUE85Q
8.	История 4. Собираем каракури.	<p>В этом ролике решается задача по оптимизации производства с помощью базовых механизмов каракури</p>	https://www.youtube.com/watch?v=vJH6EGZnO_8

Тест «История каракури и современные примеры использования»

1. Откуда пришло название каракури?
 - а. Китай
 - б. Япония**
 - в. Покемония
 - г. Уганда

2. Какие предметы изначально называли словом каракури? Ответ:
 - а. механических кукол, призванных развлекать гостей во время празднеств.**
 - б. шестерни
 - в. чай
 - г. губозакатывательная машинка

3. Что подразумевалось под каракури в 90-е годы?
 - а. устройства для упрощения трудоемких операций и устранения потерь, работающие на использовании гравитации и простейшей механики.**
 - б. устройства для усложнения трудоемких процессов и устранения потерь, работающие на использовании гравитации и простейшей механики.
 - в. устройства для замены человека на механизм
 - г. устройства для мобильных игр

4. В каком году было внедрено первое устройство каракури в России?
 - а. 1 век до нашей эры
 - б. в 2033 году
 - в. в 1990 году.
 - г. в 2018 году.**

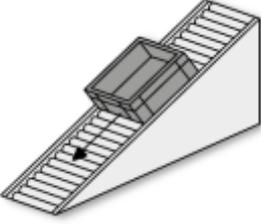
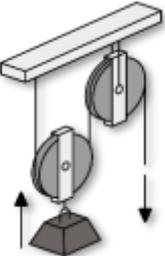
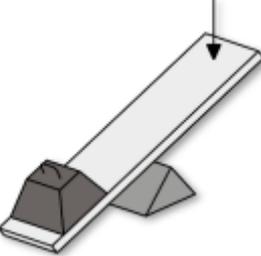
5. Какие законы применяются для перемещения механизмов?

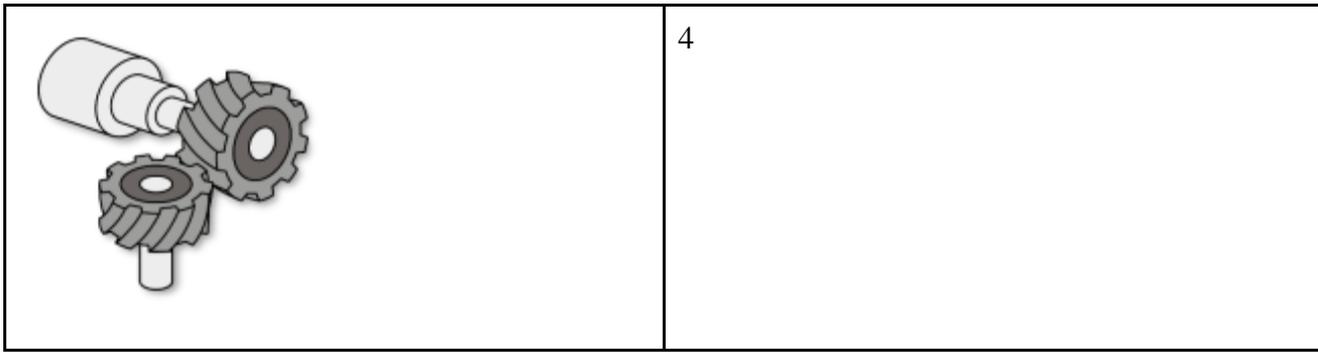
Ответ: для перемещения объектов с помощью устройств каракури вместо внешних источников питания применяются естественные законы физики и механики (сила тяжести, инерции, скольжения, натяжения, принцип рычага, вала, шкива и зубчатого колеса).

6. Какой метод не используется в каракури?

- а. Блочный механизм
- б. Механизм с нитью
- в. Передаточные механизмы
- г. Телепорт

7. На рисунках изображены базовые механизмы. Назовите их

	1
	2
	3



1. Гравитационный механизм
2. Блочный механизм
3. Рычажный механизм
4. Передаточный механизм

8. Назовите вид механизма, который использует вес изделия для выполнения действия

1. Рычажный механизм
2. **Гравитационный механизм**
3. Блочный механизм
4. Кулачковый механизм

9. Какие механизмы применяются в устройстве каракури для уменьшения или поддержания нужного усилия:

1. **Блочный механизм**
2. Механизм с нитью
3. Рычажный механизм
4. Механизм с пружиной

10. Какие еще законы и принципы применяются в механизмах?

11. Представьте, мы находимся на производственном предприятии и обнаруживаем неэффективный процесс. Придумайте механизм, который облегчит работу сотрудникам предприятия. На обороте листа зарисуйте эскиз механизма, напишите, как он устроен, назначение, принцип действия, характеристики. После этого выступите с докладом перед классом.

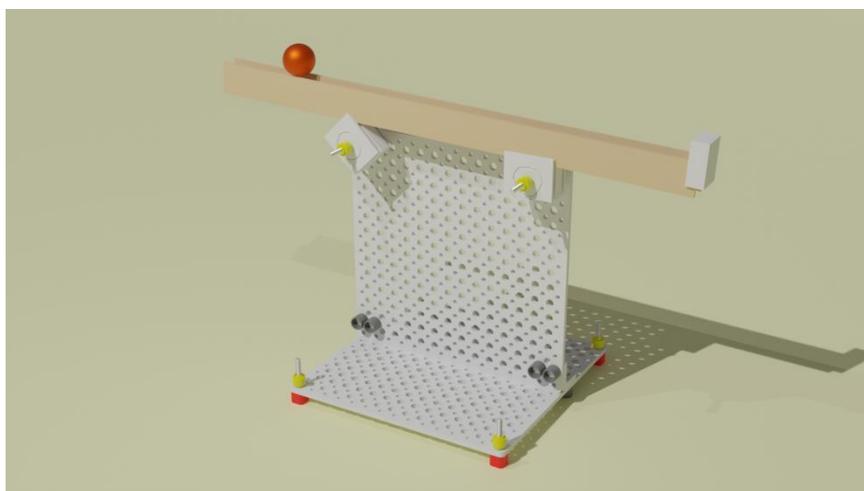
Сборник практических задач (кейсов)

Раздел 2. Базовые механизмы каракури и их конструирование

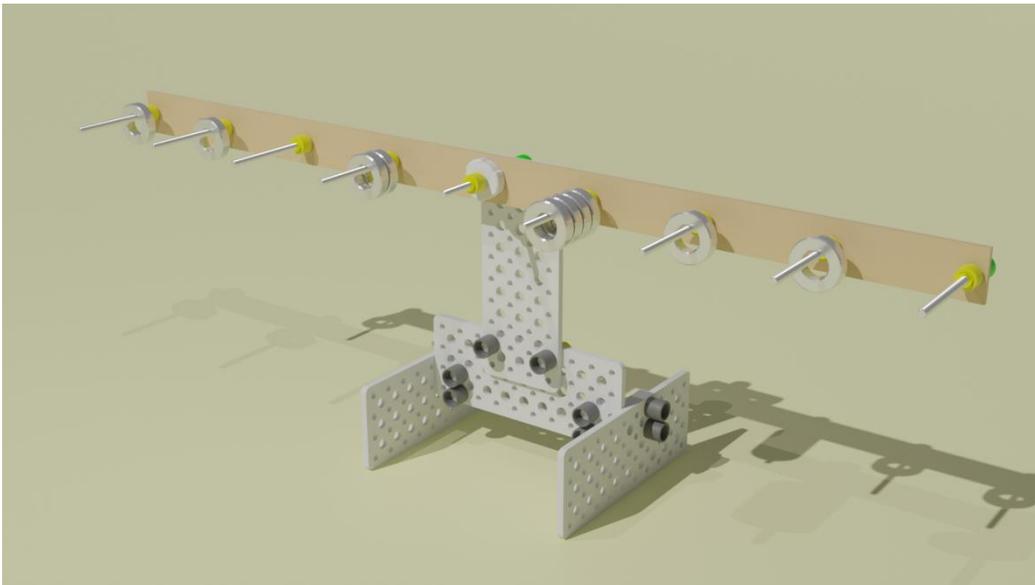
Примеры конструирования базового механизма

1. Беседа о том, как переместить груз, не поднимая его, и о том, где такой способ перемещения можно применить.
2. Демонстрация готового макета гравитационного механизма.
3. Сборка и испытание механизма.
4. Изготовление деталей вручную.

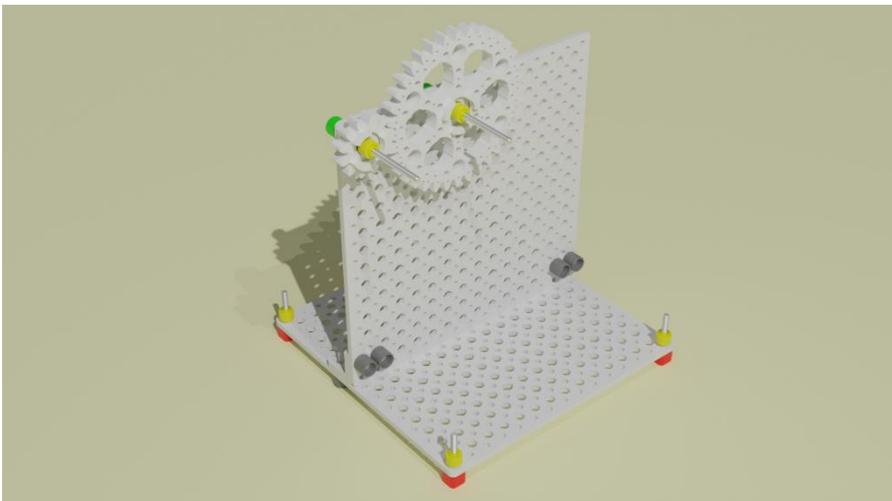
Пример конструирования базового механизма «Гравитационный механизм». **5 класс.**



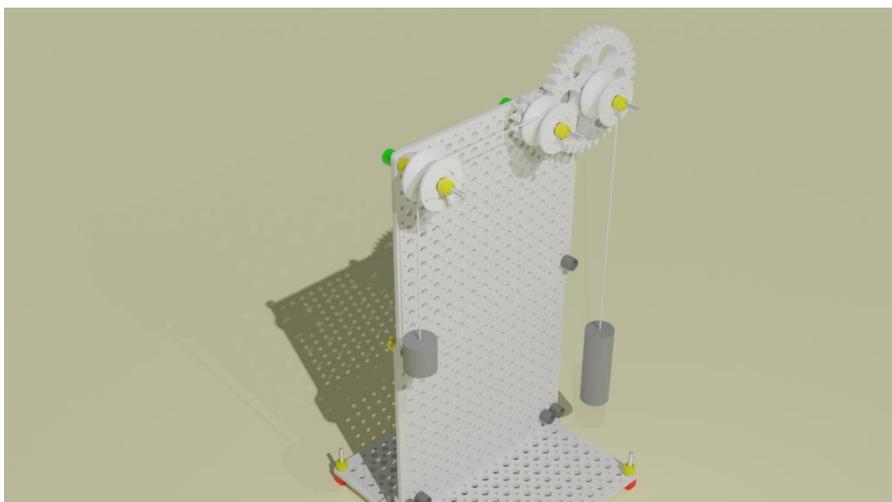
Пример конструирования базового механизма 2. «Рычажный механизм». **5 класс.**



Пример конструирования базового механизма 3. «Передаточный механизм». **5 класс.**

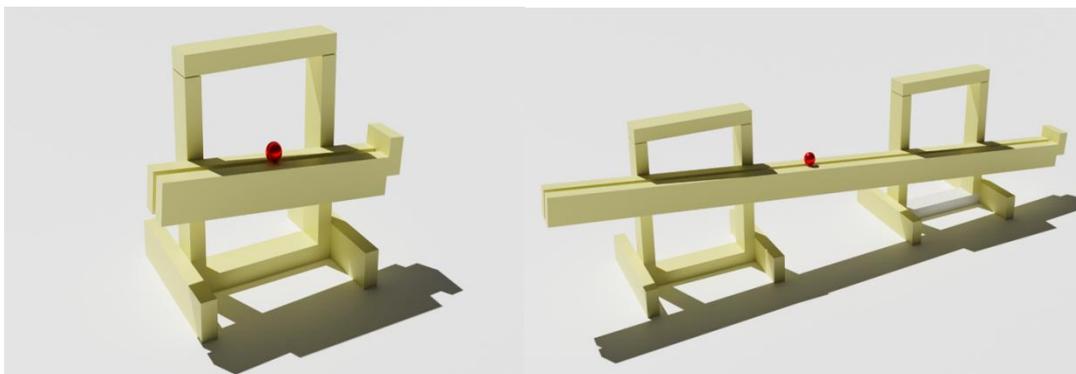


5. Пример конструирования базового механизма 4. «Подъемный механизм»». **5 класс.**



Изготовление деталей вручную.

Для небольшой группы при наличии необходимого оснащения возможно проектирование и изготовление деталей вручную.



а

б

Рис. 2.1. Эскиз БМК 1 Гравитационный механизм из деталей, сделанных вручную

а) с пролетом 300 мм; б) с пролетом 1000 мм

Материалы и инструменты необходимые для выполнения задания:

1. Рейка 20x40x1000 мм – 5 шт.;
2. Шарик диаметром 20 мм – 1 шт.;
3. Саморез ГД 35x3,5 мм – 50 шт.;
4. Ножовка по дереву с мелким зубом – 1 шт.;
5. Сверло 3 мм – 1 шт.;
6. Шуруповерт – 1 шт.;

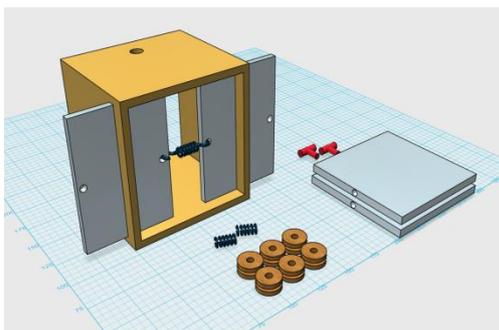
7. Тиски – 1 шт.;
8. Угольник – 1 шт.;
9. Линейка – 1 шт.;
10. Штангенциркуль – 1 шт.;
11. Транспортёр – 1 шт.;
12. Карандаш – 1 шт.;
13. Средства индивидуальной защиты – 1 комплект.

Раздел 3. Проектная деятельность

Задача 1. Вентиляционная шахта. Представим предприятие с большими по площади цехами. В цехе проводятся высокотемпературные процессы с выбросами отходов в виде металлической пыли, пепла и углекислого газа. Это также представляет высокую пожароопасность. Из-за таких выбросов автоматическая аппаратура быстро забивается и выходит из строя, поэтому требуется дорогостоящее оборудование и персонал, ежедневно его очищающий. В цехах есть вентиляционные шахты и вытяжки, для которых нужно установить регулируемые и аварийные заглушки с помощью простых механических принципов.

Задание: сделать такие заглушки, чтобы сэкономить предприятию затраты на покупку автоматического оборудования, а также обеспечить безопасность жизнедеятельности персонала внутри цеха.

В комплекте разные виды шторок 4шт. и пружин 3шт., ролики 6шт, нить 1шт, катушка 1шт, вентили 2шт., имитация шахты в виде картонного короба 1 шт.

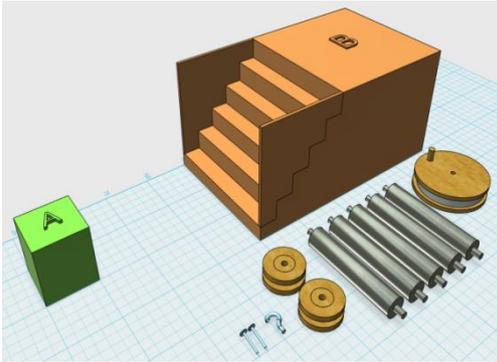


Задача 2. Подъём по ступеням. Представим на производстве две площадки А и Б. На площадку А по конвейеру поступает тяжелый ящик,

который нужно доставить на площадку Б, где его взвешивают и увозят погрузчиком на склад. Проблема в том, что доставляется ящик на площадку Б вручную, так как погрузчик не может заехать на платформу А за ящиком. Тем самым появляется риск травматизма при переносе, изматывающий физический труд, а также скапливаются излишние запасы на площадке А, так как за смену производится до 100 ящиков.

Задание: упростить перенос ящика с платформы А на платформу Б с помощью простых механических процессов.

В комплекте: Валики 5шт., ролики 2шт., катушка с нитью 1шт., разные виды соединений (крючки 2шт, гвозди 10шт, штырьки 10шт), подиум из картона 1шт.

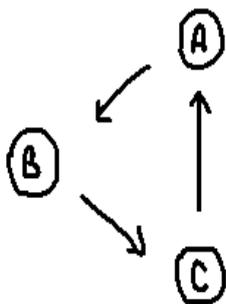


Задача 3. Система блоков. На производстве в зону выгрузки доставляется тяжелый объект. Работнику пришлось самостоятельно поднимать и переносить на платформу для погрузчика. Для оптимизации начальство поставило задачу упростить процесс погрузки (разработайте каракури с помощью системы блоков).

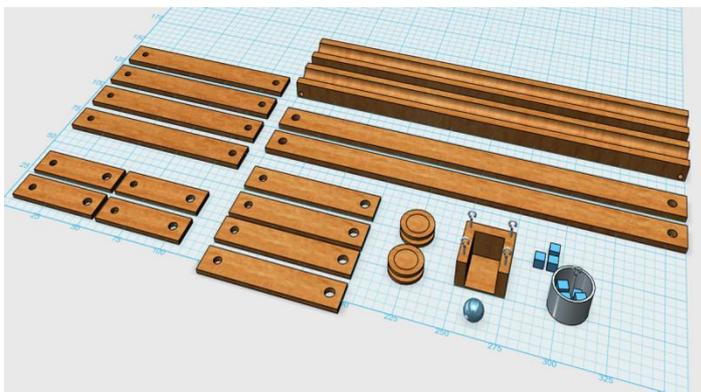
Задание: поднять одним пальцем груз в 100г, 250г, 500г, 1кг с помощью комплекта. Множество решений задачи. В комплекте: груз 5шт. по 1 шт разного веса, Планки разного размера по 2 шт., штырьки 10-15шт. и ролики из дерева 10-15 шт., контргайки из фанеры 20 шт., нить 1 катушка.



Задача 4. Лифт. В вертикальной плоскости шарик должен пройти путь с точки А в точку В, потом в точку С и вернуться в точку А как показано на схеме внизу. Для выполнения задачи дается набор из заготовленных досочек с отверстиями для болтов, шарик, короб с креплениями и противовесом.



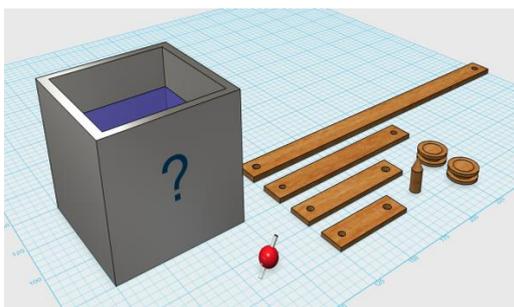
В комплекте: Набор досочек с отверстиями от 500мм до 100мм 16шт разного размера, ролики 4шт, нить 1 катушка, шарик 1шт, короб с креплениями 1шт, противовес с регулированием массы 1шт, болты 10шт, гайки 10шт, шайбы 10шт, нить 1 катушка.



Задача 5. Уровнемер. В деревне у бабушки на территории огорода стоит большой резервуар с водой высотой 3 метра. Чтобы посмотреть уровень воды, бабушка брала большую и тяжелую лестницу и забиралась на высоту 3 метра. Это ей очень тяжело даётся. Ваша задача придумать уровнемер, который будет показывать уровень воды.

Задание: создать механизм для измерения уровня воды в сосуде (Уровнемер). С помощью набора из досочек с отверстиями и катушек с нитью сделать механизм уровнемера. Поплавок и противовес должен быть одного веса, чтобы система работала при изменении уровня воды. Фломастер используется для разметки шкалы уровня воды.

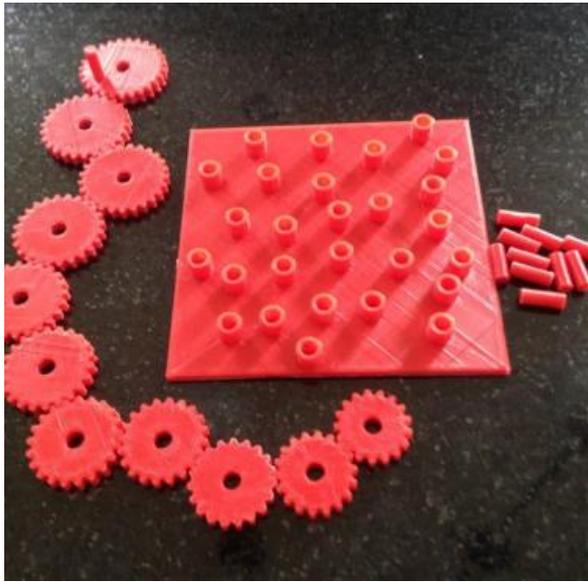
В комплекте: поплавок 1шт, набор досочек с отверстиями от 500мм до 100мм 10шт, ролики 2шт., нить 1 катушка, противовес 1 шт, болты 10шт, гайки 10шт, шайбы 10шт, фломастер 1шт.



Задача 6. Головоломка «Шестеренки»

Задание: установить на платформе 11 шестеренок так, чтобы от вращения главной шестерни двигались все остальные. Множество решений задачи.

В комплекте: Платформа с отверстиями 1шт, штырьки 11шт, шестерни 11шт. (Материалы печатаются на 3D – принтере, stl файл для печати прилагается))



Практические работы

Практическая работа № 1. Возвращение груза.

Задание:

С высоты $H = 400$ мм из точки А по желобам спускается шар. Сделать так, чтобы шар, достигнув нижней точки В, вернулся в исходную точку А (см. Рис 1).

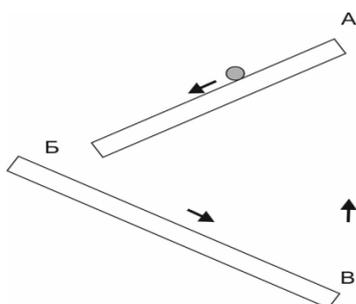


Рис. 1. Маршрут шара в задании 1.

Материалы для выполнения задания.

Детали набора «Возвращение груза»:

1. Блок стеновой 50 шт.;
2. Блок – 2 шт.;
3. Штырь длинный – 20 шт.;
4. Штырь короткий – 200 шт.;
5. Подшипник – 20 шт.;
6. Шайба – 20 шт.;
7. Шнур – 1 м.;
8. Ведро – 1 шт.;
9. Шарик стальной 7мм – 50 шт.;
10. Люлька – 1 шт.;
11. Зажим – 8 шт.;
12. Зажим поворотный – 8 шт.;
13. Линейка деревянная 30 см – 2 шт.;
14. Линейка деревянная 40 см – 2 шт.

Практическая работа № 2. Подъем груза.

Задание:

На высоте $H = 400$ мм находится запас стальных шариков. На отметке 0 мм находится ведро с водой. Необходимо поднять ведро с водой на высоту $M = 100$ мм, предварительно вычислив, какое минимальное количество стальных шариков для этого понадобится.

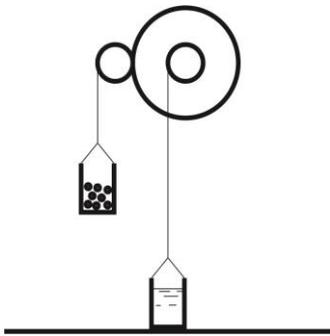


Рис. 2. Схема подъемного механизма.

Диаметр стального шарика 7 мм.

Характеристики ведра.

Масса пустого ведра: 10 г;

Форма: цилиндр;

Диаметр: 40 мм;

Высота: 40 мм;

Толщина стенок: 2 мм.

Материалы для выполнения задания.

Детали набора «Подъемник»:

1. Блок стеновой – 50 шт.;
2. Зубчатое колесо 36 зубьев – 1 шт.;

3. Зубчатое колесо 12 зубьев – 1 шт.;
4. Шнур – 1 м.;
5. Ведро – 2 шт.;
6. Зажим поворотный – 4 шт.;
7. Линейка деревянная 40 см – 2 шт.
8. Блок – 2 шт.;
9. Штырь длинный – 20 шт.;
10. Штырь короткий – 200 шт.;
11. Подшипник – 20 шт.;
12. Шайба – 20 шт.;
13. Шарик стальной 7мм – количество по требованию.;

Практическая работа № 3. Возвращение тары.

Люлька с грузом перемещается с высоты $H = 100$ мм на расстояние $D = 1200$ мм. Необходимо обеспечить возвращение пустой люльки.

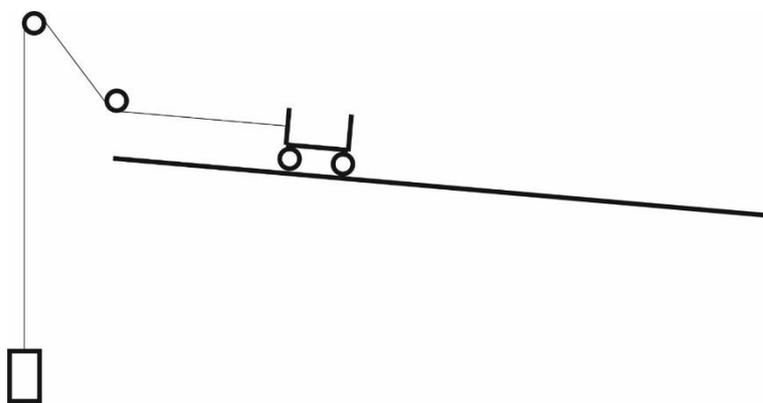


Рис. 3. Схема механизма возвращаемой тары.

Детали набора «Возвращение тары»:

1. Блок стеновой 50 шт.;
2. Люлька – 1 шт.;
3. Шнур – 2 м.;
4. Ведро – 1 шт.;
5. Зажим – 6 шт.;
6. Зажим поворотный – 6 шт.;
7. Линейка деревянная 40 см – 6 шт.
8. Блок – 2 шт.;
9. Штырь длинный – 20 шт.;
10. Штырь короткий – 200 шт.;
11. Подшипник – 20 шт.;
12. Шайба – 20 шт.;
13. Шарик стальной 7мм – 50 шт.;

Практическая работа № 4. Поворотная платформа.

Задание:

Оператор крутит ручку, а платформа вращается с угловой скоростью меньше, чем скорость вращения ручки. После сборки Механизма поворотной платформы сделать шкалу возле ручки, чтобы оператор, ориентируясь на шкалу, мог повернуть платформу по заданию руководителя на 24° , 12° , 6° , 3° , 1° .

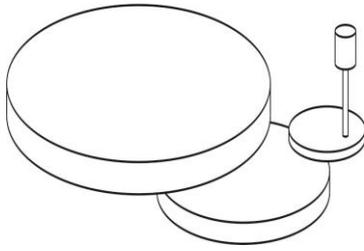


Рис. 4. Эскиз механизма поворотной платформы.

Материалы для выполнения задания.

Детали набора «Поворотная платформа»:

1. Блок стеновой – 20 шт.;
2. Штырь длинный – 20 шт.;
3. Штырь короткий – 50 шт.;
4. Подшипник – 10 шт.;
5. Шайба – 10 шт.;
6. Зубчатое колесо 60 зубьев – 1 шт.;
7. Зубчатое колесо 36 зубьев – 2 шт.;
8. Зубчатое колесо 12 зубьев – 2 шт.;
9. Плечо 25мм – 1 шт.

Практическая работа № 5. Мостовой кран.

Задание:

Сконструировать мостовой кран для поднятия груза массой 5 кг на высоту 200 мм. Допустимо использовать как ручной привод, так и электрический.

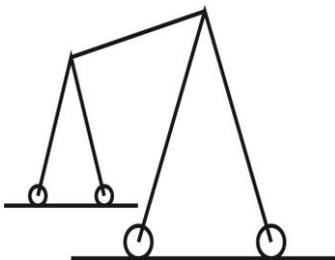


Рис. 5. Эскиз мостового крана.

Материалы для выполнения задания.

Детали набора «Мостовой кран»:

1. Блок стеновой – 100 шт.;
2. Блок с прорезью – 4 шт.;
3. Штырь длинный – 20 шт.;
4. Штырь короткий – 200 шт.;
5. Штанга М8 – 400 мм.;
6. Гайка М8 – 10 шт.;
7. Подшипник – 20 шт.;
8. Шайба – 20 шт.;
9. Зубчатое колесо 36 зубьев – 2 шт.;
10. Зубчатое колесо 12 зубьев – 6 шт.;
11. Зубчатая рейка – 6 шт.

В рамках модуля педагог с обучающимися может смоделировать свои практические задачи исходя из реальных ситуаций в быту и на производстве.

**Материально-техническое обеспечение модуля «Основы инженерного мышления.
Каракури»**

Решение кейсов при помощи набора «Каракутор»

Раздел 2.

Кейс 1 Гравитационный механизм

№	Деталь	Количество на 1 чел	Количество на 20 чел
1	Монтажная пластина 150x150	2	40
2	Ножка (винт красный)	4	80
3	Винт серый (короткий)	8	160
4	Винт длинный (оранжевый)	2	40
5	Муфта	8	160
6	Уголок двойной	2	40
7	Держатель линейки	2	40
8	Закрепитель линейки	1	20
9	Линейка	2	40
10	Шарик	1	20

Кейс 2 «Рычажный механизм»

№	Деталь	Количество на 1 чел	Количество на 20 чел
1	Монтажная пластина 100x40	4	80
2	Винт серый (короткий)	10	200
3	Винт особо длинный (зеленый)	9	180
4	Муфта	12	240

5	Уголок двойной	2	40
6	Шайба	2	40
7	Рычаг-коромысло	1	20
8	Груз	10	200

Кейс 3 «Передаточный механизм»

№	Деталь	Количество на 1 чел	Количество на 20 чел
1	Монтажная пластина 150x150	2	40
2	Ножка (винт красный)	4	80
2	Винт серый (короткий)	8	160
3	Винт особо длинный (зеленый)	2	40
4	Муфта	8	160
5	Уголок двойной	2	40
6	Зубчатое колесо с 12 зубьями	1	20
7	Зубчатое колесо с 36 зубьями	1	20

Кейс 4 «Подъемный механизм»

№	Деталь	Количество на 1 чел	Количество на 20 чел
1	Монтажная пластина 150x150	3	60
2	Монтажная пластина 100x110	2	40
3	Ножка (винт красный)	4	80
2	Винт серый (короткий)	20	400
3	Винт особо длинный (зеленый)	3	60
4	Муфта	17	340
5	Уголок двойной	4	80
6	Зубчатое колесо с 12 зубьями	1	20

7	Зубчатое колесо с 36 зубьями	1	20
8	Ролик	2	40
9	Нить, м	1	20
10	Груз	10	200

Раздел 3. Кейс 1 Вентиляционная шахта

№	Минимальный набор «Каракутор»	1 шт
1.	«Шторка» - пластина или доска (из любого материала)	4 шт
2.	Пружина с захватами, крючками по бокам	3 шт
3.	Катушка с нитью	1 шт
4.	Вентили для ручного поворота шторок	2 шт
5.	Картон для создания имитации вент. Шахты (размер зависит от S шторки)	1 шт

Раздел 3. Кейс 2 Подъем по ступеням

№	Минимальный набор «Каракутор»	1 шт
1.	Катушка с нитью	1 шт
2.	Валики	5 шт
3.	Крючки	2 шт
4.	Гвоздики	10 шт
5.	Штырьки	10 шт
6.	Подиум ступенчатый (из любых материалов)	1 шт

Раздел 3. Кейс 3 Система блоков

№	Минимальный набор «Каракутор»	1 шт
1.	Катушка с нитью	1 шт
2.	Грузы разного веса (из любого металла)	5 шт

Раздел 3. Кейс 4 Лифт

№	Минимальный набор «Каракутор»	1 шт
1.	Катушка с нитью	1 шт
2.	Шарик (из любого материала)	1 шт
3.	Противовес с регулированием массы	1 шт
4.	Короб с креплениями (из любого материала)	1 шт

Раздел 3. Кейс 5 Уровнемер

№	Минимальный набор «Каракутор»	1 шт
1.	Катушка с нитью	1 шт
2.	Противовес с регулированием массы	1 шт
3.	Поплавок	1 шт
4.	Фломастер	1 шт
5.	Емкость для воды (из любого непромокаемого материала)	1 шт

Раздел 3. Кейс 6 Головоломка «Шестеренки»

Распечатанные детали на 3д-принтере из stl-файла	1 шт
--------------------------------------------------	------

Инфраструктурный лист

1. СИЗ

очки защитные (Щиток)	индивидуально по количеству учащихся
перчатки рабочие	
головной убор	
халат (комбинезон)	

2. Контрольно-измерительный инструмент и канцелярия на одну команду учащихся

Инструмент/принадлежности	Альтернативный инструмент
набор линеек до 500 мм - 1 комплект	
уголок строительный - 1 шт.	
рулетка 3 метра - 1 шт.	
уровень пузырьковый -1 шт.	
карандаш строительный -3 шт.	простые карандаши, ручки
ластик -1 шт.	

циркуль -1 шт.	
бумага А4 - 20 листов	
Бумага миллиметровая А4 - 5 листов	

3.Инструменты и принадлежности на одну команду учащихся

Инструмент/принадлежности	Альтернативный инструмент
наждачная бумага 40 - 2 листа	мягкий абразив
пила “чистый рез”- 1 шт.	пила с “японским зубом”
отвертка крестовая - 1 шт.	аккумуляторная отвертка, шуруповерт
нож канцелярский -1 шт.	нож рабочий
клей быстросохнущий -1 шт.	
термоклеевой пистолет -1 шт.	
термоклей -5 шт.	
скотч двухсторонний -1 шт.	
ручная дрель - 1 шт.	аккумуляторная дрель, шуруповерт
ключ гаечный 10 мм - 2 шт.	трещотки с головками на 10 мм
пассатижи -1 шт.	
набор сверл 1,5-8 мм - 1 комплект	
набор трафаретов для самостоятельного изготовления рычагов, кулачков и шестеренок - 1 комплект	набор шаблонов для самостоятельного изготовления рычагов, кулачков и шестеренок

лобзик ручной - 1 шт.	лобзиковый станок, аккумуляторный электролобзик
струбцины быстрозажимные -3 шт.	
слесарный молоток -1 шт.	
стуло -1 шт.	
ножницы - 1 шт.	
нож канцелярский - 1 шт.	нож косяк

4. Универсальный набор материалов на одну команду учащихся

Основа механизма:

1. Фанера 20 мм (500x500 мм) -1 шт.

Основные конструкционные материалы механизма и метизы:

1. Фанера 10 мм (40x1000мм) - 4 шт.
2. Фанера 10 мм (150x150мм) - 1 шт.
3. Фанера 6 мм (100x1000мм) - 2 шт.
4. Фанера 4 мм (100x1000мм) - 2 шт.
5. Фанера 20 мм (150x150 мм) - 1 шт.
6. Картон 400г/м² (формат а3) - 2 листа
7. Проволока вязальная 1,6 мм - 3 метра
8. Нить капроновая 2 мм - 5 метров
9. Рейка (10x10мм) - 4 метра
10. Рейка (10x20мм) - 4 метра
11. Рейка (20x20мм) - 4 метра
12. Скотч канцелярский (40 мм) - 1 шт.
13. Скотч малярный (25 мм) -1 шт.
14. Уголки крепежные (20x20 мм) - 8 шт.
15. Блочки малые (15 мм) - 4 шт.
16. Блочки малые двойные (15 мм) - 2 шт.
17. Шкивы пластиковые (15 мм) - 6 шт.
18. Пружина карбюратора 2101 - 4 шт.
19. Набор канцелярских резинок - 1 комплект
20. Емкость пластиковая с широким горлом 1 литр - 1 шт.
21. Шуруп кольцо крепежное - 4 шт.
22. Саморезы 2x16 мм - 50 шт.
23. Саморез 2x25 мм - 20 шт.
24. Саморез 2x35 мм - 20 шт.
25. Болты 6x30 мм - 20 шт.

26. Болты 6x150 мм - 10 шт.
27. Гайки 6 мм - 30 шт.
28. Шайбы усиленные 6 мм - 60 шт.

Данный набор материалов не является окончательным. Педагогу необходимо планировать и анализировать выполнения каждого из кейсов. По необходимости набор материалов может как дополняться, так и сокращаться. Соответствующим образом изменяется и формируется набор необходимых инструментов для обработки используемых материалов