

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Кафедра технологии и предпринимательства

Пацера Наталья Викторовна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Развитие навыков конструирования на уроках технологии в процессе
проектной деятельности
(на примере проекта " кривошипно-шатунный механизм")

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Технология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой
доцент, кандидат технических наук
Бортновский С.В.
11.06.2020

Руководитель
профессор,
доктор педагогических наук
Богомаз И. В.

Дата защиты 7 июля 2020г

Обучающийся Пацера Н.В.
Пац 09.06.20г

Оценка хорошо

Красноярск 2020

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ	7
1.1 Анализ учебно-методической литературы по теме исследования	7
1.2 Цели и задачи проектной деятельности на уроках технологии	11
1.3 Цели и задачи развития навыков в творческой деятельности учащихся	20
Глава 2. Методическое обеспечение проекта "кривошипно-шатунный механизм"	25
2.1 История изобретения и конструирования кривошипно-шатунного механизма.....	26
2.2 Методические разработки для проекта «кривошипно-шатунный механизм»	33
Заключение.....	65
Список использованных источников.....	67

Введение

В настоящее время роль образования заметно возрастает, благодаря чему возрастает уровень развития стран, что становится стратегической областью, обеспечивающей их безопасность и потенциал за счет подготовки подрастающего поколения [14].

Вследствие этого актуальность темы дипломной работы связана с модернизацией научно-технологических и социально-экономических областей развития государства. Модернизация в свою очередь обусловлена общемировыми инновационными тенденциями, и внутрироссийскими институциональными, социокультурными и нормативно-правовыми особенностями [14].

Одним из наиболее важных факторов, благодаря которым, происходят изменения в сфере образования, является ФГОС (федеральный государственный образовательный стандарт). В ФГОС среднего общего образования происходит переход из сферы общего – в сферу профессионального образования, «ориентирован на становление личностных характеристик выпускника («портрет выпускника школы»)), куда включены такие «портретные» характеристики, как:

- «креативный и критически мыслящий, активно и целенаправленно познающий мир, осознающий ценность образования и науки, труда и творчества для человека и общества;
- владеющий основами научных методов познания окружающего мира;
- мотивированный на творчество и инновационную деятельность; готовый к сотрудничеству, способный осуществлять учебно- исследовательскую, проектную и информационно-познавательную деятельность;
- подготовленный к осознанному выбору профессии, понимающий значение профессиональной деятельности для человека и общества;
- мотивированный на образование и самообразование в течение всей своей жизни»[1].

При изучении различного рода литературы, а также нормативно-правовых документов стоит обратить внимание на концепцию преподавания предметной области «Технология», где предмет изучения рассматривается как важнейший элемент овладения компетенций, в том числе метапредметных навыков XXI века, в рамках освоения основных общеобразовательных программ в образовательных организациях [23].

И, несмотря на активное развитие системы образования, проблемы при формировании навыков конструирования на уроках технологии в процессе разработки проекта остаются.

Остаются и проблемы профориентации школьников, которые зависят от мотивации к развитию в определенной области, которые вызваны раскрытием природных склонностей и приобретением фундаментальных знаний, умений и навыков для успешного освоения программ высшего образования. Следовательно, уже на уровне средней ступени общего образования возникает потребность в пропедевтической подготовке учащихся по определенным профильно-ориентированным направлениям, в частности, высокая степень необходимости в этом есть в вопросах технологически ориентированного образования.

И важно применять на практике новые подходы к обучению. Среди них самый эффективный и давно зарекомендовавший себя – системно-деятельностный подход в образовании, который взят за основу ФГОС. Сущность подхода состоит в том, что ученик является активным субъектом педагогического процесса, при этом преподавателю важно самоопределение учащегося в процессе обучения.

Этот подход необходим для побуждения интереса у учащихся, а также сформировать самостоятельность в процессе образования. Для этого учителю важно создавать условия, при которых ученики не просто получают готовую информацию, а сами добывают ее. Школьники становятся активными участниками образовательного процесса. Также они учатся пользоваться разнообразными источниками информации, применять ее на практике.

При этом важную роль играет проектная деятельность, которая связана с исследовательской деятельностью и систематическим использованием фундаментального знания. Проектная деятельность служит основой интеграции учебных предметов и реализуется в различных формах. Сутью проектной работы служит самостоятельная деятельность школьников, в процессе которой ученик применяет знания на практике.

В свою же очередь обучение при конструировании различных объектов в процессе проектной деятельности на уроке технологии включает в себя:

- Обоснованный план действий, который формируется и уточняется на протяжении выполнения всей работы,
- Элементы деятельности по маркетингу (изучение спроса и предложения),
- Конструирование,
- Техническое планирование,
- Наладка оборудования,
- Изготовление изделий и их реализация.

Также одной из задач конструирования является экономическая и экологическая оценка выполняемых работ.

Благодаря этому учащиеся получают знания, овладевают умениями и навыками в процессе исследовательской деятельности, при выполнении творческих проектов, что необходимо для того, чтобы обучающиеся были участниками всех видов деятельности.

Таким образом, существует острая необходимость в исследовании и формировании дополнительных рекомендаций по совершенствованию работы в этой сфере.

Объект исследования: проектная деятельность на уроках технологии.

Предмет исследования: формирование основ расчета и конструирования кинематических механизмов.

Цель исследования: сформировать методическую базу для расчета и конструирования «кривошипно-шатунный механизм».

Цель исследования, предмет и объект определили следующие **задачи исследования:**

1. Провести анализ научно-методической литературы по теме исследования;
2. Выявить условия формирования проектной деятельности на уроках технологии;
3. Изучить историю изобретения и конструирования кривошипно-шатунного механизма;
4. Разработать методический материал для проектной деятельности по расчету и конструированию кривошипно-шатунного механизма.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: изучение и анализ психолого-педагогической, научно-методической и технологической литературы и нормативных документов; обобщение; систематизация; проектирование; моделирование; статьи, публикации, научные работы ученых и преподавателей, посвященные изучению развития навыков конструирования на уроках технологии в процессе проектной деятельности.

Глава I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ

1.1 Анализ учебно-методической литературы по теме исследования

Работа с творческой деятельностью, которая считается неотъемлемой частью содержания образования, требует поиска подходящих способов его формирования. Трудности в достижении цели творчества в образовательном процессе связаны с тем, что, несмотря на многочисленные исследования различных аспектов творчества, творчество как концепция в настоящее время сохраняет некоторую неопределенность. Это накладывает отпечаток на решение проблемы формирования творческой личности, как в обычной жизни, так и в учебном процессе.

Рассмотрим определение «творческая деятельность», которое включает в себя два понятия – «творчество» и «деятельность». Определим основные особенности содержания этих концепций.

Деятельность - это активность человека, которая стремится к достижению целей, чтобы удовлетворить потребности.

Деятельность - это реальная сила социального прогресса и предпосылка существования общества.

Противоречивые оценки ученых о том, что считается творчеством, где в повседневной жизни обычно понимают творчество как:

- 1) деятельность в области искусства;
- 2) строительство, создание и реализация новых проектов;
- 3) научные знания, создание ума;
- 4) мышление в высшей форме, выходящее за рамки того, что требуется для решения проблемы известными методами, проявляющееся в воображении, которое является предпосылкой для навыков и инициативы.

Отметим, что деятельность может выступать как творчество в любой сфере, где создаётся, открывается, изобретается нечто новое. На рис. 1.1 представлены виды творчества [12].

Многие философы, например: Платон, Аристотель, Августин, Дж. Бруно, Б. Спиноза, И. Кант и другие размышляли о природе творчества. Они определили «творчество как деятельность, которая производит нечто объективно новое, чего никогда не было раньше».

Обратим внимание, что деятельность может существовать как творчество во всех областях, в которых создается, открывается, что-то новое. И поэтому рассмотрим виды творчества, которые представлены на рис. 1.1.

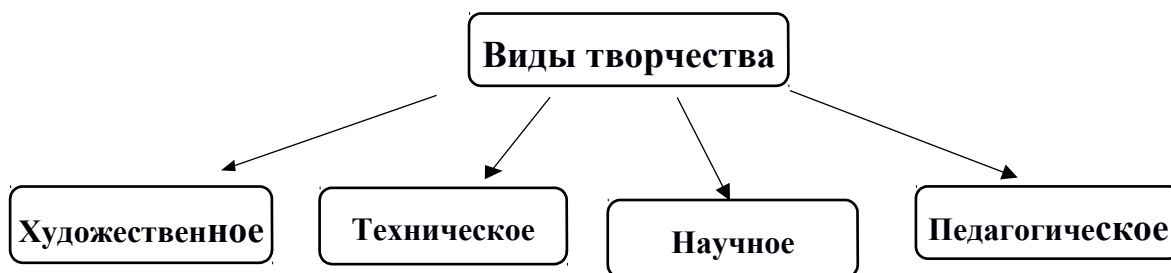


Рис.1.1

В новейшем философском словаре понятие «творчество» определяется следующим образом: «творчество – это конструктивная деятельность по созданию нового» [11]. Большой энциклопедический словарь определяет «творчество, как деятельность, порождающая нечто качественно новое и отличающаяся неповторимостью, общественно-исторической уникальностью [5].

В новейшем философском словаре понятие «творчество» определяется как конструктивная деятельность по созданию чего-то нового [11]. Большой энциклопедический словарь определяет «творчество» как деятельность, которая производит что-то качественно новое, что отличается своей неповторимостью, социально-исторической уникальностью [5].

Мы видим, что творчество неразрывно связано с деятельностью [17]. С этой позиции креативность можно рассматривать с двух точек зрения:

Объективное творчество - оригинальные, новые социально значимые продукты (новые теории, научные открытия и т.д.).

Субъективное творчество - новые способы познавательной деятельности определенного человека, нахождение новых значений предыдущих действий.

В. П. Пархоменко выделяет следующие основные черты творчества:

- элементы творчества присутствуют во всех видах человеческой деятельности;

- реализация способности человека работать зависит от объективных и субъективных факторов;

- творчество - двигатель прогресса;

- творчество обладает универсальным комплексным содержанием, огромным методологическим и эвристическим потенциалом;

- творчество включает в себя самотворчество;

- в творчестве «Я» человек наиболее полно реализовано;

- творчество имеет наибольшую эмоциональную привлекательность;

- творчество - это инструмент для образования, обучения, развития и самопознания;

- в творчестве достигаются цели, их смыслы и т. д. [12].

И в настоящее время необходимо не просто заниматься творчеством, но и развивать творческую личность. Творческая личность разнообразна и включает в себя множество аспектов. На Рис. 1.2 представлены её некоторые черты [15].

И для становления творческой личности необходим творческий процесс. А творческий процесс - процесс преобразования знаний в новые идеи и воплощение найденных идей на практике [18].

Рассмотрим этапы творческого процесса:

Пусковая: интеллектуальная инициатива или способность самостоятельно видеть и ставить проблемы.

Поисковая: желание реализовать план, поиск путей его воплощения, поиск, способ реализации.

Исполнительская: действия, управление промежуточными результатами, корректировка методов реализации, оценка продукта [5,6].



Рис. 1.2

Таким образом, творческая деятельность – это познавательная активность, направленная на создание объективно нового продукта, при создании которого уже известная информация трансформируется в новую идею. Творческая деятельность охватывает все виды творчества: художественное; техническое; научное; педагогическое и многие другие.

1.2 Цели и задачи проектной деятельности на уроках технологии

Из различных способов развития творческой активности студентов особое место занимают уроки технологии. На уроках технологии студенты формируют систему технических знаний и навыков, а также создают основу для успешной творческой и изменяющейся деятельности.

Есть несколько способов вовлечь учащихся в творческую деятельность, включая конструирование и проектирование, которые необходимы для технического творчества. И для его развития у школьников большую роль играет проектная деятельность.

Проектная деятельность – целенаправленная деятельность для решения конкретной проблемы (различия между текущей и желаемой или требуемой) в рамках проекта (учебного, исследовательского, социального), выполняемого в определенном хронологическом порядке на определенных этапах, и эта последовательность является общей для всех видов деятельности [4].

В соответствии с новым стандартом ISO 21500, проект представляет собой уникальный набор процессов, состоящий из скоординированных и управляемых задач с начальными и конечными датами, реализованными для достижения цели. Достижение цели проекта требует получения результатов, которые отвечают заранее определенным требованиям, включая ограничения на достижение результатов, такие как время, деньги и ресурсы [26].

Классификация учебных проектов:

- по способу организации деятельности учащихся: индивидуальные, парные, групповые.
- по продолжительности: от урока до нескольких месяцев.
- по доминирующему виду деятельности: информационные, исследовательские, прикладные, творческие, ролевые и другие.

- по предметно-содержательной области проектирования: моно-проекты, межпредметные проекты [16].

Межпредметные связи следует рассматривать как отражение в учебном процессе научных связей, составляющих одну из характерных черт современного научного познания [21,22].

Стоит рассмотреть конкретные области:

- Математика: развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач смежных дисциплин.

- Физика: понимание физических основ и принципов действия (работ) машин и механизмов с применением законов механики.

- Технологии: активное использование знаний, полученных при изучении других учебных предметов, овладение методами проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования и конструирования [21].

И как упоминалось в учебнике «Технологии» для базового уровня 10-11 классов под редакцией В.Д. Симоненко, концепция технического творчества определяется как получение новых результатов в области технологий в виде технических идей, чертежей, содержащихся в реальных технических объектах, и включает два подхода: проектирование и конструирование.

В вышеупомянутом учебнике проектирование относится к разработке и обоснованию отдельного объекта. Проектированию предшествует конструирование и представляет собой поиск следующих технических решений: научно обоснованных, технически осуществимых и экономически целесообразных. Результатом является проект разработанного объекта, который изначально был представлен в виде текстов, диаграмм, эскизов, модельных расчетов и т.д.

Конструирование определено в том же учебнике как разработка детальной схемы реализации планируемого объекта (системы) и рабочих чертежей всех его частей и отдельных деталей машины.

Первоначально прототип изготавливается по предварительным чертежам и расчетам. Все расчеты затем уточняются, рабочие чертежи и техническая документация составляются для использования в производстве. В итоге результатом конструирования является конкретная конструкция изделия (четко представленная методологическая система для соединения и взаимодействия с частями продукта, а также с материалом, из которого эти части должны быть изготовлены) [21].

Конструирование является главной частью проектирования и творческого проекта, в ходе которого необходимо создать альтернативные варианты для своего проекта [20]. В свою же очередь обучение при конструировании различных объектов в процессе проектной деятельности на уроке технологии включает в себя:

- Обоснованный план действий, который формируется и уточняется на протяжении выполнения всей работы,
- Элементы деятельности по маркетингу (изучение спроса и предложения),
- Конструирование,
- Техническое планирование,
- Наладка оборудования,
- Изготовление изделий и их реализация.

Также одной из задач конструирования является экономическая и экологическая оценка выполняемых работ.

Благодаря этому учащиеся получают знания, овладевают умениями и навыками в процессе исследовательской деятельности, при выполнении творческих проектов, что необходимо для того, чтобы обучающиеся были участниками всех видов деятельности.

Рассмотрим **виды проектирования** в школе (рис.1.3) [16].

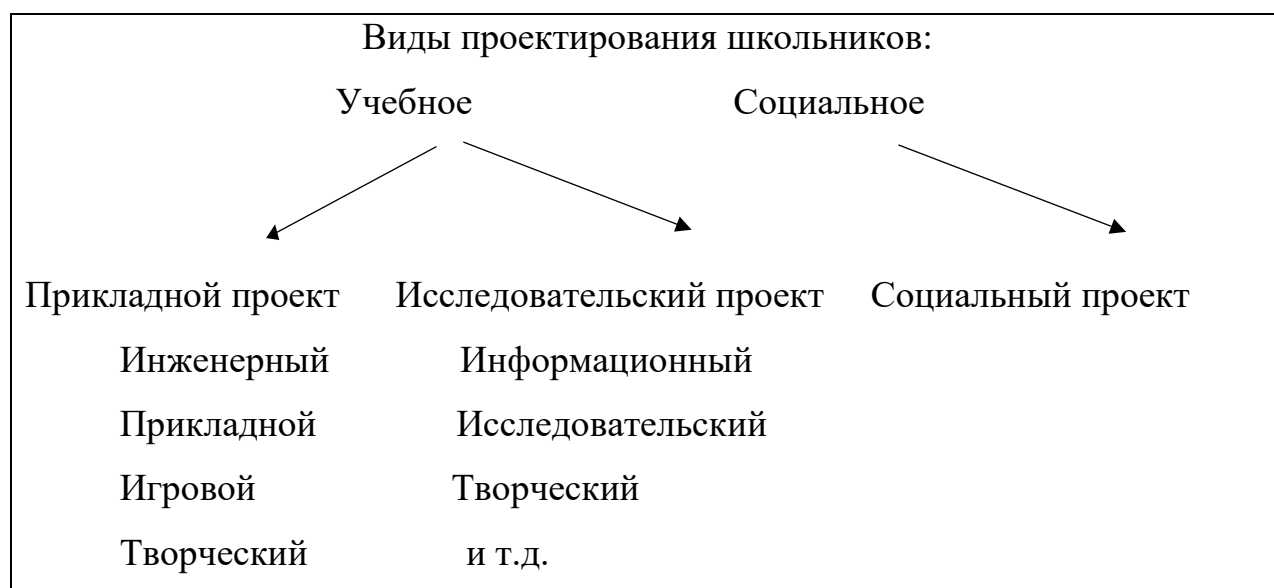


Рис. 1.3

Обычно под творческим проектом понимается следующие самостоятельно выполненные работы учащихся, связанные с решением какой-либо проблемы: учебно-познавательная; исследовательская; творческая.

Творческий проект состоит из двух частей: техническая документация (детальная техническая разработка планируемого объекта, рабочие чертежи и расчеты экономической эффективности проекта); изготовление проекта (четкий набор методов для соединения и взаимодействия частей продукта и материалов, из которых они сделаны).

Особой трудностью при реализации проектов в школе является необходимость того, чтобы учитель уделял больше времени индивидуальной работе с каждым учеником. Из-за этой сложности вы можете использовать групповую активность, когда вся группа выполняет один и тот же проект (продукт) (но с отличительными конструктивными решениями) или одну сложную задачу, выполняемую несколькими людьми. Тогда более самостоятельные творческие учащиеся могут работать отдельно. Это экономит время работы со школьниками и упрощает контроль, а также развивает навыки совместной работы и общения. И самое главное, школьники действительно убеждены, что работать в команде не только легче, но и эффективнее [20].

Проектный метод обучения технологии - это интегрированная деятельность, которая создает личные и социально значимые продукты. Организация проектной деятельности учеников обеспечивает целостность педагогического процесса, обеспечивает единство образования, развития и воспитания студентов, способствует созданию положительной мотивации к самообразованию. При выполнении творческих проектов учащиеся выявляют свои профессиональные способности, получают первоначальную специальную подготовку [20].

Метод проектов или проектный метод обучения – способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом [10].

Проектная деятельность содержит:

- анализ проблемы;
- постановка цели;
- выбор средств ее достижения;
- поиск и обработка информации, ее анализ и синтез;
- оценка полученных результатов и выводов.

В настоящее время обязательный минимум содержания основных образовательных программ и требования к уровню подготовки выпускников школы регламентируются Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) (начального общего, основного общего, среднего (полного) общего образования). ФГОС предлагает новый подход к организации учебного процесса в школе, к содержанию обучения и к критериям оценки конечного результата.

Стандарт второго поколения определяет общие цели для всей системы школьного образования и направляет их на:

- формирование и всестороннее развитие творческой, активной личности учащегося;

- формирование у школьников умений самостоятельно приобретать и применять знания;
- подготовку школьников к последующей трудовой и общественной деятельности [22, 23].

Это ставит задачу для каждого урока, чтобы вместе с обучающимся определить личностную и ценностную значимость результата урока. Системно-деятельностный и компетентностный подход, лежащий в основе методологических подходов современных стандартов, определяет необходимость деятельностного характера овладения учебным материалом. Изменение статуса участников учебного процесса, то есть роли учителя и ученика как субъектов этого процесса, требует создания у школьника определенных условий для самостоятельного решения задач. Акцент стандарта на проектную и исследовательскую деятельность как результат образовательной деятельности школы и как один из основных инструментов для достижения этих результатов определяет необходимость разработки уроков, частично основанных на проектной форме организации образовательного процесса.

Обязательный минимум содержания основных образовательных программ по технологии изучается в рамках одного из трёх направлений: «Технология. Технический труд», «Технология. Обслуживающий труд», «Технология. Сельскохозяйственный труд».

Содержание каждого из этих модулей школьного курса технологии разворачивается в образовательную линию. Одной из основных образовательных линий является творческая, проектно-исследовательская деятельность.

Современный стандарт в предметной области «Технология» предполагает, что изучении технологии должно обеспечить:

- развитие инновационной творческой деятельности обучающихся в процессе решения прикладных учебных задач;
- активное использование знаний из других учебных предметов, и сформированных универсальных учебных действий;

- совершенствование умений выполнения учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- формирование представлений о социальных и этических аспектах научно-технического прогресса;
- овладение методами решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда [22].

При итоговом оценивании результатов освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования должны учитываться сформированность умений выполнения проектной деятельности и способность к решению учебно-практических и учебно-познавательных задач [22]. В ходе нашего исследования, изучая и анализируя научную и педагогическую литературу, мы определили виды школьного проектирования: прикладной проект; исследовательский проект; социальный проект (рис.1.3). Каждый из этих проектов преследует дидактические цели и задачи в развитии навыков творческой деятельности учащихся. Приведем их сравнительную характеристику (см. таблица 1)

Сравнительная характеристика прикладного, исследовательского, социального проектирования.

Итак, цель проекта:

- для учителя: создать условия для формирования метапредметных и предметных результатов через организацию учебной проектной деятельности;
- для ученика: решить проблему через создание продукта проекта и осознать собственную деятельность на уровне ее структуры, содержания, методов, средств и инструментов [16].

Проектная деятельность учащихся предусматривает цели обучения и определяет средство обучения (см. рис. 1.4)

Таблица 1

	Прикладной проект	Исследовательский проект	Социальный проект
Цель	<u>Дидактическая цель учителя:</u> Формирование предметных, <u>метапредметных</u> , личностных результатов <u>Цель ученика:</u> решение проблемы через создание материального продукта	<u>Дидактическая цель учителя:</u> Формирование предметных, <u>метапредметных</u> , личностных результатов <u>Цель ученика:</u> решение проблемы через проверку заранее выдвинутой гипотезы	<u>Социально-значимая цель:</u> Формирование и/или изменение социальных отношений, социальных явлений, социальных институтов <u>Цель ученика:</u> решить социальную проблему
Проектный продукт	Материальный проектный продукт с запланированными характеристиками	Интеллектуальный проектный продукт в форме новых неизвестных фактов, информации, знаний	Материальный и нематериальный проектный продукт с запланированными характеристиками
Способы действий	Разработка, создание, изготовление, презентация проектного продукта	Выдвижение и проверка гипотезы, проведение опытов, экспериментов, презентация нового знания	Разработка, создание, изготовление, презентация проектного продукта

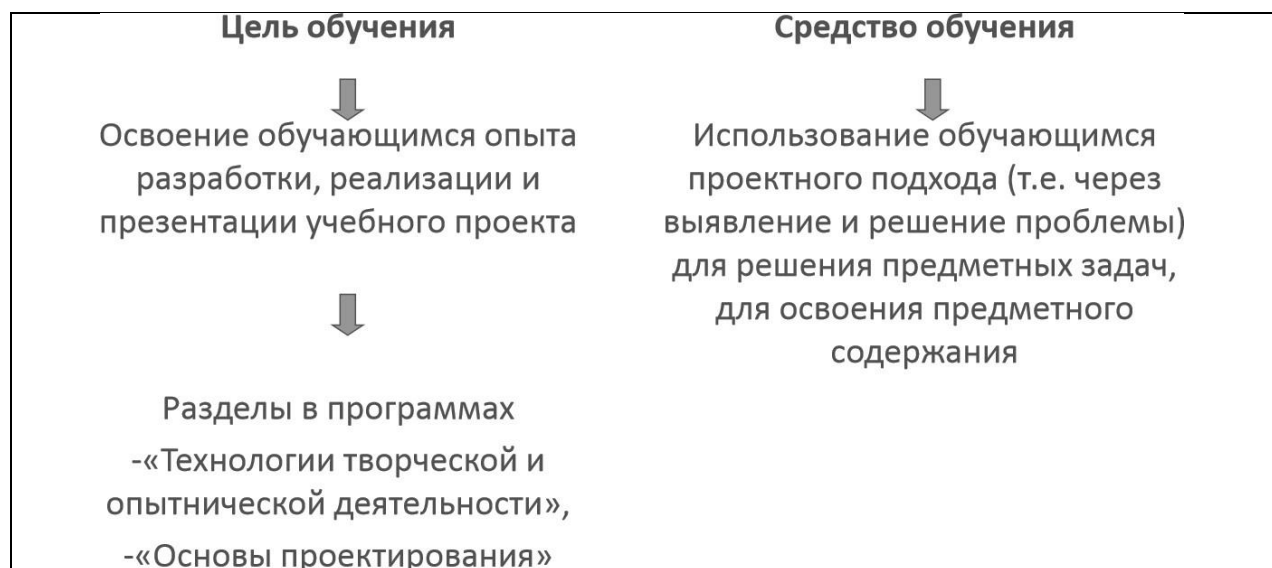


Рис. 1.4

Таким образом, целью проектной деятельности является понимание и применение знаний, умений и навыков, приобретенных при изучении различ-

ных предметов (на интеграционной основе). Задачами проектной деятельности является обучение планированию, формирования навыков сбора и обработки информации и материалов, умение анализировать, умение составлять письменный отчет, а также формирование позитивного отношения к работе.

1.3 Цели и задачи развития навыков в творческой деятельности учащихся

Одной из педагогических задач сегодня является внедрение методов и приемов в образовательный процесс, которые помогают молодым людям не только овладеть определенными знаниями и навыками в определенной сфере деятельности, но и развить их творческие способности, в которых технологии играют важную роль.

Практика показывает, что для учителя развитие творческих способностей учащихся является наиболее сложной и трудной задачей. С одной стороны, каждому ученику должны быть предоставлены условия для творческого решения различных задач, а с другой стороны, это должно происходить в рамках программы. Таким образом, правильно выбранные методы и формы обучения помогают учителю определить потенциальное участие школьника в творческой деятельности, что делает обучение интересным учебным планом.

Развитию творчества школьников способствуют:

- дидактические средства: кроссворды, ребусы, игры, ролевые игры, деловые игры, головоломки. В отличие от других методов обучения, деловая игра вырабатывает у школьников практическую смекалку, деловитость, навыки активного экономического мышления. При этом подача материала рассматривается во всем многообразии взаимосвязей с другими областями науки;

- решение или разбор изобретательских задач. Существенное значение здесь имеет способность школьника найти догадку (решение), которая снимет проблему.

В науке до сих пор имеются дискуссии о том, можно ли научиться творческой деятельности.

Как писал Л.С. Выготский: «Развитие ребенка происходит только в процессе деятельности: чем активнее деятельность, тем успешнее развитие» [9]. Следовательно, творческая деятельность невозможна без познавательной ак-

тивности школьников. Задача учителя умело заинтересовать их тем или иным проектом, работой, проблемой.

Таким образом, развитие навыков творческой активности учащихся на уроках не может развиваться вне его собственной активной деятельности и без его собственных усилий. Это означает, что важно вовлекать школьников в активное преподавание и познавательную деятельность посредством активных методов и форм обучения.

Активные методы обучения (АМО) – это методы, характеризующиеся высокой степенью включенности обучающихся в учебный процесс, активизирующие их познавательную и творческую деятельность при решении поставленных задач [7].

Примеры активных методов обучения: *кейс–метод*, *«мозговой штурм»*, *метод проектов*, *деловая игра* и др.

Под формами организации обучения мы понимаем внешнее выражение согласованной деятельности учителя и учащихся, осуществляемой в определенном порядке и режиме: урок, экскурсии, домашняя учебная работа, консультации, **семинар**, **факультативы**, **практикумы**, дополнительные занятия [8].

Для развития у учащихся творческие навыки на уроках технологии наиболее продуктивными методами обучения являются следующие:

- метод кейсов (ситуация задана, учащиеся должны изучить ситуацию и предложить альтернативы для ее решения);
- проектный метод (предложение независимого анализа ситуации и умение найти решение проблемы);
- метод проблемы (включает постановку задачи и поиск решений этой проблемы путем анализа похожих ситуаций);
- метод исследования (учитель определяет проблему, а учащиеся организуют исследовательскую работу для исследования проблемы) [3].

Во время таких методов организации образования происходит постоянное изменение в мышлении - школьники думают, анализируют, делают выводы, отвечают на вопросы и т.д. [2].

Творческая деятельность учителя - самое ценное качество. Если учитель постоянно стремится к совершенствованию, то он может стать мастером педагогической работы. И тот учитель, который доволен монотонным служением, проведет уроки сегодня, как вчера, а завтра, как сегодня, превращается в ремесленника.

Сложность работы учителя связана с тем, что ему часто приходится принимать сложные образовательные решения, которые не всегда могут решиться ни инструкцией, ни учебниками по образовательной науке и методологии. Здесь учитель решает проблемы сам, опираясь на педагогические навыки, интуицию и знания. Необходимо постоянно помнить, что педагогическое мастерство не приходит само по себе, оно формируется в процессе активной творческой педагогической работы на основе глубоких и разносторонних знаний профессии, педагогики, психологии, методологии и организации образования.

Учитель технологии с высокими педагогическими навыками должен уметь думать заранее и планировать свое педагогическое воздействие на учащихся. Тщательно выбирать наиболее подходящие учебные и производственные задания, учитывать специфику наблюдений студентов, возможные трудности и ошибки, намечать способы их предотвращения, заранее готовить необходимые инструменты, материалы, оборудование, инструменты, документацию, рабочие места. Умелый преподаватель хорошо организует учебный процесс: комплексно применяет различные методы обучения, сочетает в себе различные формы обучения, учитывает индивидуальные способности и способности своих учеников.

Признаки и критерии творческой деятельности: продуктивность, необычность, оригинальность, способность генерировать новые идеи, способность рассмотрения ситуации со стороны, дополнительная активность. Труд - ключевая

возможность для приобретения улучшенных навыков и значительных успехов в творчестве, что помогает выявлять и развивать талант [27].

Исходя из вышеизложенного, **выделим** основную цель развития творческих способностей - вырастить по-настоящему творческую, свободную личность. Для решения этой цели определим следующие задачи:

- развить у детей способность самостоятельно мыслить, приобретать и применять знания;
- развивать познавательную, исследовательскую и творческую деятельность;
- находить нетипичные решения возникающих проблем;
- развивать навыки созидания, самореализации;
- поощрять интерес к участию в творческой деятельности;
- развитие быстрой адаптации к новым видам деятельности в обществе, новом коллективе.

Основой для развития творческих способностей являются:

- формирование успеваемости учащихся, их умственное и нравственное развитие за счет использования нетипичных уроков, форм работы, методов и приемов;
- внедрение альтернативных форм и методов учебной деятельности в учебный процесс;
- создать условия для выражения творчества на уроках и внеурочных занятиях для всех учащихся независимо от их личностных характеристик;
- постоянное поддержание самостоятельной творческой деятельности студента.

В ходе нашего исследования были рассмотрены эффективные методы и формы обучения, которые способствуют развитию навыков творческой деятельности учащихся на уроках технологии. Также был сделан вывод о целях и задачах формирования навыков в творческой деятельности учащихся.

Изучив и проанализировав соответствующую литературу, сформулирована ведущая идея: использование активных методов обучения на уроках технологии в качестве инструмента для реализации системного и практического подхода ведет к активизации познавательной деятельности учащихся, эффективному приобретению новых знаний.

Существуют разные активные методы и методы обучения. Все они способствуют формированию творческих проявлений у учащихся. Также выявлено, что одним из эффективных способов творческого самовыражения школьников является метод проекта.

Таким образом, изучив литературу по теме исследования, можно сделать вывод, что если учитель использует методы, направленные на развитие творческого мышления в процессе творческой деятельности, обучая детей нестандартному подходу к решению проблем, то творческая личность может развиваться. Творческая деятельность, в свою очередь, - это деятельность, направленная на создание чего-то нового, чего раньше не было.

Движущей силой развития творческой активности является формирование мотивов, побуждающих людей заниматься самостоятельной творческой деятельностью, проявлять свою уникальность, участие школьников в творческом поиске инновационных решений, возможность представить образовательные и креативные продукты. Применение метода проекта способствует развитию общих навыков работы студентов, развитию независимости студентов и их личности во всех областях. Таким образом, проектные мероприятия можно рассматривать, как способ улучшить творческие и познавательные способности учащихся. В настоящее время проекты играют значительную роль. Метод проекта уместен и очень эффективен. Это позволяет ребенку экспериментировать, обобщать полученную информацию. Развивает творческие способности и навыки общения, которые позволяют ему или ей успешно адаптироваться к меняющейся образовательной ситуации.

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ I

Анализ научно-методической литературы показал, что конструирование является главной частью проектирования и творческого проекта, в ходе которого необходимо создать альтернативные варианты для своего проекта. Обучение конструированию различных механизмов и объектов продуктивно проводить в процессе проектной деятельности на уроке технологии.

Итак, цель проекта:

- для учителя: создать условия для формирования метапредметных и предметных результатов через организацию учебной проектной деятельности;
- для ученика: решить проблему через создание продукта проекта и осознать собственную деятельность на уровне ее структуры, содержания, методов, средств и инструментов

Проектная деятельность содержит:

- анализ проблемы;
- постановка цели;
- выбор средств ее достижения;
- поиск и обработка информации, ее анализ и синтез;
- оценка полученных результатов и выводов.

Глава 2. Методическое обеспечение проекта "кривошипно-шатунный механизм"

2.1 История изобретения и конструирования кривошипно-шатунного механизма

Первые кривошипные устройства были изобретены в древнем мире. В древнеримских лесопильных заводах вращательное движение водяного колеса, циркулирующего по течению реки, было преобразовано в возвратно-поступательное движение лезвия пилы. В древности такие устройства не использовались широко по следующим причинам:

- деревянные детали носили быстро и часто требовали ремонта или замены;
- рабский труд был дешевле, чем более высокие технологии в то время [28].

В упрощенном виде кривошипно-шатунный механизм используется в деревенских прялках с 16-го века. Движение педали было преобразовано во вращение вращающегося колеса и других частей устройства [28].

Паровой котёл создал француз Дени Папен. Он же изобрёл и предохранительный клапан для стравливания избыточного давления, рис. 2.1. Без клапана



высокое давление, создаваемое паром, приводило к частым взрывам [29].

Но на этом история паровых двигателей не прервалась. Англичанин Томас Ньюкомен в 1712 году сделал шахтный насос для подачи воды наверх. Двигатель Ньюкомена

стал пользоваться спросом, с его массового выпуска началась английская промышленная революция [29].

Рис. 2.1

Но на этом история паровых двигателей не прервалась. Англичанин Томас Ньюкомен в 1712 году сделал шахтный насос для подачи воды наверх. Двигатель Ньюкомена стал пользоваться спросом, с его массового выпуска началась английская промышленная революция [29].

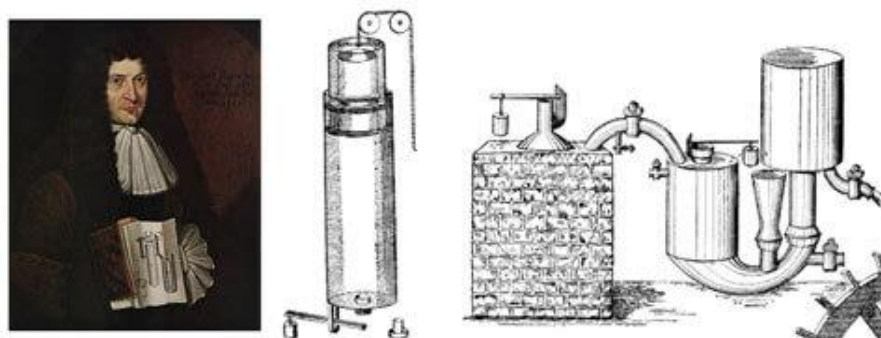
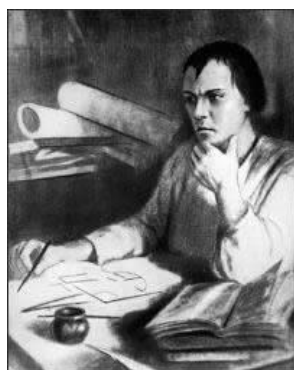


Рис. 2.2. Двигатель Ньюкомена



В России первую паровую машину в 1763 году спроектировал Ивана Ивановича Ползунова. С ее помощью приводились в действие воздуходувные меха на заводах. Двигатель Ползунова – двухцилиндровый, непрерывного действия, мог подавать дутье в печи, откачивать воду [30].

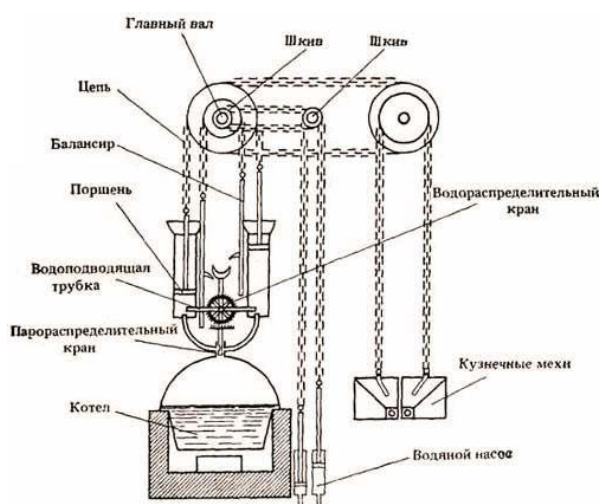
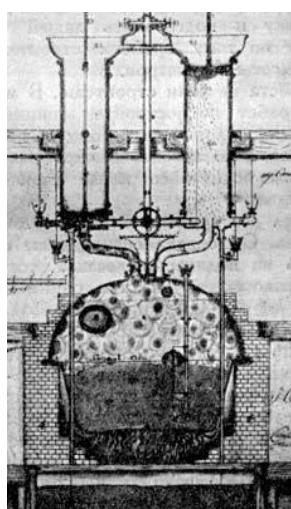


Рис. 2.3. Двигатель Ползунова

Первые паровые машины. В 1765 году английский механик Джеймс Уатт создал паровой двигатель. В 1768 году на основе этой модели на шахте горнозаводчика Ребука была построена большая машина Уатта, на изобретение которой он получил в 1769 году свой первый патент, рис. 2.4.

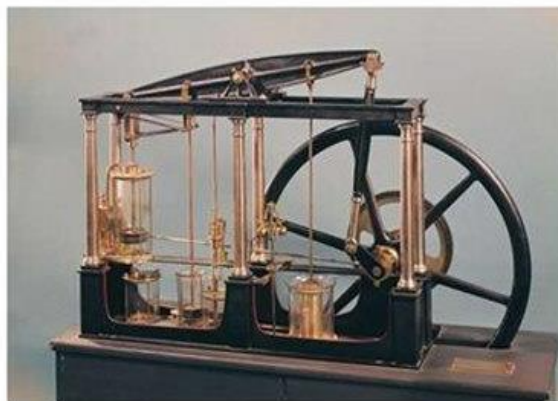
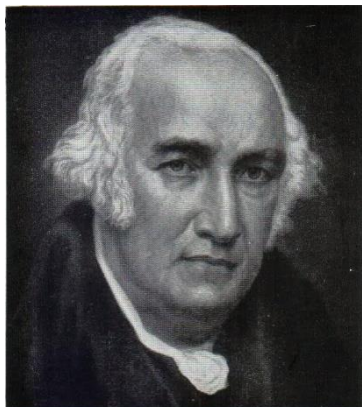


Рис. 2.4 . Машина Уатта

Паровые двигатели. Основным преимуществом паровых машин является то, что они могут использовать практически любые источники тепла для преобразования его в механическую работу. Это отличает их от двигателей внутреннего сгорания, каждый тип которых требует использования определённого вида топлива.

Паровые двигатели, разработанные в 19 веке, также использовали кривошипно-шатунный механизм. Он был расположен на ведущем колесе двигателя. Давление пара в нижней части поршня было преобразовано в возвратно-поступательное движение штока, соединённого с ведущим колесом шатуном, прикрепленным с возможностью поворота. Шатун позволил колесу вращаться. Такое расположение кривошипно-шатунного механизма было основой механического транспорта вплоть до первой трети 20-го века.

В основе работы парового двигателя лежали ресурсы, с большой удельной теплоемкостью. Чем больше тепла отдавало сырье, тем оно больше подходило для заправки двигателя. Использовался уголь, дрова и даже жидкое топливо. Принцип работы паровых двигателей заключался в том, что сжигаемое

сырье нагревало котлы с водой, те в свою очередь кипением выделяли огромное количество пара, который толкал поршень в нужном направлении.

Кривошипно-шатунный механизм

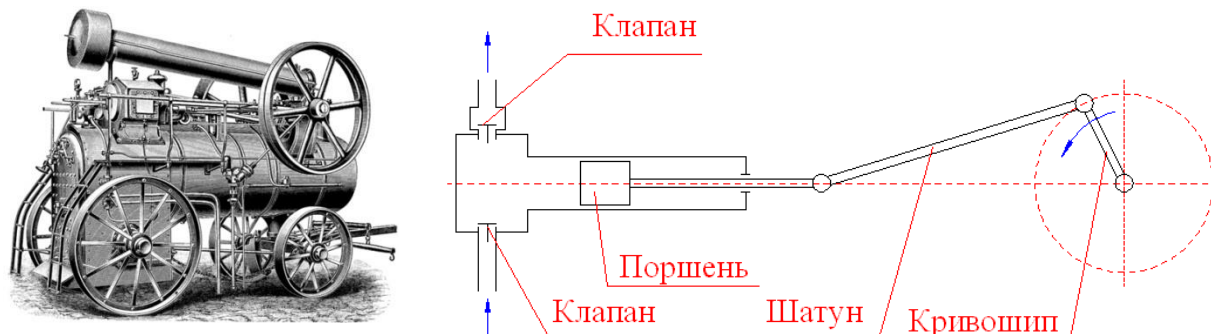


Рис. 2.5 . Кривошипно-шатунный механизм

Поршень в цилиндре прочно прикреплен к поперечине, скользя взад и вперед по направляющим. К концу вала прикреплен шарнир, к нему прикреплен вращающийся стержень – шатун. Шатун шарнирно вяхан с кривошипом, который крепится на колесо. Таким образом, каждое движение стержня связано с рабочим ходом. Такая кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма позволяют удвоить мощность при одинаковых габаритах. Поперечные головки используются на крупных стационарных и морских дизельных установках.

Кривошипно-шатунный механизм– механизм двигателя, назначением которого является преобразование возвратно-поступательных движений поршня во вращательные движения коленчатого вала, рис. 8.

Двигатели внутреннего сгорания (ДВС). Кривошипно-шатунный механизм является основным механизмом поршневого двигателя внутреннего сгорания. Кинематический анализ КШМ устанавливает принципы движения его звеньев.



Рис. 2.6. Двигатель внутреннего сгорания

Классификация двигателей внутреннего сгорания. В процессе эволюции ДВС выделились следующие, доказавшие свою эффективность, типы данных моторов: поршневые двигатели внутреннего сгорания. В них рабочая камера находится внутри цилиндров, а тепловая энергия преобразуется в механическую работу посредством кривошипно-шатунного механизма, передающего энергию движения на коленчатый вал.

Поршневые моторы делятся, в свою очередь, на:

– карбюраторные, в которых воздушно-топливная смесь формируется в карбюраторе, впрыскивается в цилиндр и воспламеняется там искрой от свечи зажигания;

– инжекторные, в которых смесь подаётся напрямую во впускной коллектор, через специальные форсунки, под контролем электронного блока управления, и также воспламеняется посредством свечи;

– дизельные, в которых воспламенение воздушно-топливной смеси происходит без свечи, посредством сжатия воздуха, который от давления нагревается от температуры, превышающей температуру горения, а топливо впрыскивается в цилиндры через форсунки.

Рассмотрим кинематическую схему (расчетную схему) КШМ, рис. 2.7.



Рис. 2.7. Схема кривошипно-шатунного механизма

Ползун – то, что ползёт. Ползун – деталь кривошипно-ползунного механизма, совершающая возвратно-поступательное движение вдоль направляющих, рис. 2.7.

Шатун – деталь, соединяющая поршень и кривошип.

Кривошип – звено кривошипно-шатунного механизма, совершающее циклическое вращательное движение на полный оборот вокруг неподвижной оси. Используется для преобразования кругового движения в возвратно-поступательное и наоборот.

В двигателях автомобилей применяются различные кривошипно-шатунные механизмы: однорядные кривошипно-шатунные механизмы с вертикальным перемещением поршней и с перемещением поршней под углом применяются в рядных двигателях; двухрядные кривошипно-шатунные механизмы с перемещением поршней под углом применяются в V-образных двигателях; одно- и двухрядные кривошипно-шатунные механизмы с горизонтальным перемещением поршней находят применение в тех случаях, когда ограничены габаритные размеры двигателя по высоте, рис. 2.8.



Рис. 2.8

Принцип работы КШМ в двигателях внутреннего сгорания. На поршень оказывают давление газы, которые выбрасываются при сгорании топливной смеси. При этом он совершает возвратно-поступательное движение, заставляя поворачиваться коленчатый вал двигателя. От него вращательное движение передается на трансмиссию, а отсюда – на колеса автомобиля.

На сегодняшний день КШМ является самым популярным механизмом для преобразования одного движения в другое.

2.2 Методические разработки для проекта «Кривошипно-шатунный механизм» на факультативных занятиях

Базисный учебный (образовательный) план образовательного учреждения на этапе основного общего образования должен включать 272 учебных часа для обязательного изучения курса «Технология». В том числе занятия в 8 и 9 классах могут быть организованы вне обязательной учебной сетки часов во внеурочное время как дополнительное образование во второй половине дня в виде факультативов.

Рабочая программа по учебному курсу «Технология» составленная на основе авторской программы Технология: программа: 8-9 классы В.Д. Симоненко предполагается изучение с 8-9 классы: профориентацию, творческую и проектную деятельность, семейную экономику, декоративно-прикладное творчество, элементы машиноведения, конструирование, моделирование, технологии изготовления швейных изделий.

8 класс. В тематическом планировании рассмотрены следующие разделы:

1. Семейная экономика - 9ч
2. Художественные ремесла - 9ч
3. Технология домашнего хозяйства - 4ч
4. Кулинария - 4ч
5. Технология творческой и опытнической деятельности - 9ч

9 класс. В тематическом планировании рассмотрены следующие разделы:

1. Профессиональное самоопределение - 6ч
2. Декоративно-прикладное творчество - 5ч
3. Элементы машиноведения - 2ч
4. Конструирование, моделирование, технологии изготовления швейных изделий - 13ч
5. Творческая проектная деятельность - 5ч

Рабочие программы в средних общеобразовательных школах, как правило, составляются на основе рабочей программы основного общего образования по направлению «ТЕХНОЛОГИЯ. Технический труд» / Под ред. В.М. Казакевича и Г.А. Молевой. Дрофа, 2018г.

8 класс. В тематическом планировании рассмотрены следующие разделы:

1. Создание изделий из конструкционных и поделочных материалов – 8ч
2. Электротехнические работы - 1ч
3. Санитарно-технические работы – 1ч
4. Элементы техники - 2ч
5. Профессиональное самоопределение – 4ч
6. Экономика семьи – 2ч
7. Проектные работы – 3ч

9 класс. В тематическом планировании рассмотрены следующие разделы:

1. Электротехнические работы - 2 ч
2. Санитарно-технические работы – 4ч
3. Элементы техники - 4ч
4. Профессиональное самоопределение – 14ч
5. Экономика семьи – 4ч
6. Проектные работы – 4ч

При сравнении учебников, их программ, можно сделать вывод, что механизмам отдается очень мало времени в учебном процессе. Рекомендованное изучение кривошипно-шатунного механизма в первом случае в 8 классе, во втором 8-9 класс.

Проектная деятельность в 8 и 9 классах может быть организована вне обязательной учебной сетки часов во второй половине дня в виде факультативов в объеме 16 ч.

Факультативные занятия – это форма организации учебных занятий во внеурочное время, направленная на запросы, способности и склонности, а так-

же на активизацию познавательной деятельности. Факультатив – не повторение пройденного материала, а знакомство с возможностями его применения в различных отраслях (прикладные науки).

№	Пособия	Ссылка
1	Богомаз И.В., Качаева Т.И., Степанова И.Ю. Элементарные функции. Задачи прикладного характера	http://elib.kspu.ru/document/56275 электронное издание № 0321802401
2	Богомаз И.В., Качаева Т.И., Степанова И.Ю. Тригонометрия и ее прикладные аспекты	http://elib.kspu.ru/document/56273 электронное издание № 03218024031
3	Богомаз И.В., Качаева Т.И., Песковский Е.А. Элементы векторной алгебры: прикладные задачи: статика, кинематика точки	http://elib.kspu.ru/document/56281 электронноеиздание№ 0321802404
4	Перышкин А.В. Физика (8- 9-й класс)	https://tepka.ru/fizika_9/index.html
5	Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И., Суворова С.Б. Алгебра (9 класс)	https://vpr-klass.com/uchebniki/matematika/makarychev_9kl.html
6	Казакевич В.М., Молева Г.А. (5-7, 8-9 классы)	http://uchebnik-tetrad.com/tehnologiya-uchebniki-rabochie-tetradi/uchebnik-po-tehnologii-5-7-klass-kazakevich-moleva-chast-3-chitat-onlajn#prettyPhoto http://uchebnik-tetrad.com/tehnologiya-uchebniki-rabochie-tetradi/uchebnik-po-tehnologii-8-9-klass-kazakevich-moleva-chast-2-chitat-onlajn#prettyPhoto
7	Симоненко В.Д., Тищенко А.Т. (5, 6 классы)	http://uchebnik-tetrad.com/tehnologiya-uchebniki-rabochie-tetradi/uchebnik-po-tehnologii-5-klass-tishhenko-simonenko-chitat-onlajn#prettyPhoto http://uchebnik-tetrad.com/tehnologiya-uchebniki-rabochie-tetradi/uchebnik-po-tehnologii-6-klass-simonenko-dlya-malchikov-chitat-onlajn#prettyPhoto

Обоснование выбора проекта «Кривошипно-шатунный механизм»

Кривошипно-шатунный механизм (далее сокращенно – КШМ) – механизм двигателя. Основным назначением КШМ является преобразование возвратно-поступательных движений поршня цилиндрической формы во враща-

тельные движения коленчатого вала в двигателе внутреннего сгорания и наоборот.

С точки зрения раздела физики механика КШМ иллюстрирует все виды движение твердого тела в плоскости: поступательное, вращательное, плоскопараллельное.

С точки зрения математики: для расчета траекторий точек механизма используются аналитические и тригонометрические функции и области определения, алгебраические преобразования, преобразование параметрических уравнений.

С перечисленных трех позиций КШМ имеет для обучающихся огромное значение. Расчет этого механизма связывает все три аспекта, что приводит к пониманию значимости математического аппарата для построения различных моделей.

Техническое задания проекта:

Провести кинематический анализ кривошипно-шатунного механизма

1. Выявить степени свободы кривошипа, шатуна и ползуна
2. Шарнирные опоры и соединения
3. Движение кривошипа
4. Траектории движения шарниров и вычисление скоростей шарниров в кривошипно-шатунном механизме
5. Провести кинематический анализ плоского механизма.
6. Сделать макет механизма, используя конструктор "Механик" или из подручных средств.



Занятие 1. Степени свободы твердого тела в плоскости

9 Класс. Время работы: 45 минут

Цели урока:

Обучающая: ознакомить учащихся с абсолютно твердым телом, а также шарнирными опорами и соединениями.

Развивающая: развитие творческих навыков и инициативы учащихся, логического и образного мышления.

Воспитывающая: воспитание любви к труду и познанию нового.

Тип урока: урок изучения нового материала

Основной метод проведения урока: словесный, наглядный

Оборудование: экран

Место проведения: кабинет

Ход урока

I. Организационный момент.

- Приветствие учащихся;
- Проверка посещаемости.

II. Изложение нового материала.

Слово учителя:

Свойство реальных тел в механике идеализируются. Способ идеализации различных реальных тел есть общий способ построения математических моделей того или иного явления, например, движения или состояния покоя тел. Иначе говоря, идеализация реальных тел применяется как общий способ научного исследования; он объясняется тем, что мы не можем сразу охватить все свойства тел и сосредотачиваем свое внимание лишь на главных из них.

Понятие об абсолютно твердом теле. Всякое тело в механике рассматривается как совокупность точек, связанных между собой некоторыми условиями. Это представление не находится ни в какой связи с атомной теорией о строении вещества. В механике строение тела безразлично, мысленное разби-

ние тело на малые элементы есть способ построения математической модели тела.

Свободным называется твердое тело (*механическая система*) на перемещения точек которого не наложено никаких ограничений.

Выберем прямоугольные оси координат Oxy . Положение точки на плоскости в этой системе координат определяется двумя независимыми параметрами (координатами) – x_A, y_A , (рис. 2.9. а).

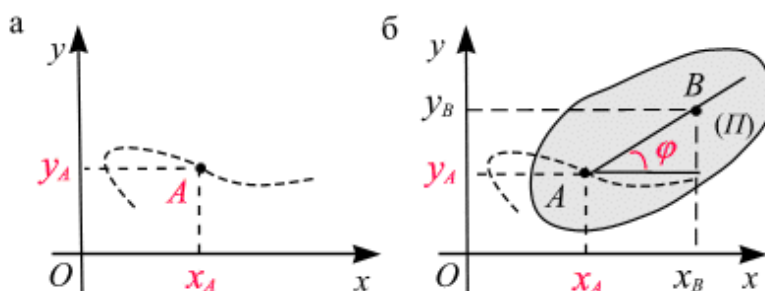


Рис. 2.9

Рассмотрим положение тела (II) относительно системы выбранной системы координат Oxy . Фиксированные координаты одной точки A (назовем эту точку *полюсом*) тела не определит его положение на плоскости однозначно. Тело может не меняя координаты этой точки повернуться на некоторый угол φ , тем самым, тело займет другое положение. Определим на теле произвольную точку B и назовем эту точку *полюсом*.

Проведем через полюс A произвольную прямую AB и зафиксируем на ней точку B с известными координатами. Тогда положение твердого тела на плоскости будет определено четырьмя координатами двух точек – $A(x_A, y_A)$ и $B(x_B, y_B)$ (рис. 2.9, б).

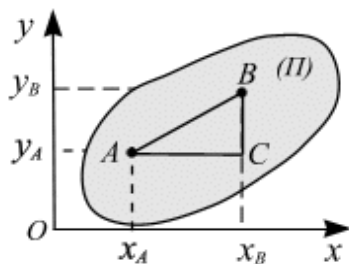


Рис. 2.10

Модель абсолютно твердого тела. Предположим, что при движении или взаимодействии с другими телами рассматриваемое тело не меняет своей геометрической формы, тогда расстояние между любыми точками A и B будет оставаться неизменным, рис. 2.10.

Используя теорему Пифагора, получим:

$$(AC)^2 + (CB)^2 = (AB)^2 \Rightarrow \begin{cases} AC = x_B - x_A \\ CB = y_B - y_A \end{cases} \Rightarrow (x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 = (AB)^2.$$

Такие твердые тела называют *абсолютно твердыми телами*.

Абсолютно твердое тело – модельное понятие механики, обозначающее совокупность точек, текущее расстояние между которых не меняется при его движении и взаимодействии с другими телами.

Все элементы различных механизмов моделируются как абсолютно твердые тела.

Занятие 2.

Шарнирные опоры и соединения

9 Класс. Время работы: 45 минут

Цели урока:

Обучающая: ознакомить учащихся с абсолютно твердым телом, а также шарнирными опорами и соединениями.

Развивающая: развитие творческих навыков и инициативы учащихся, логического и образного мышления.

Воспитывающая: воспитание любви к труду и познанию нового.

Тип урока: урок изучения нового материала

Основной метод проведения урока: словесный, наглядный

Оборудование: экран

Место проведения: кабинет

Ход урока

I. Организационный момент.

- Приветствие учащихся;
- Проверка посещаемости.

II. Изложение нового материала.

Слово учителя:

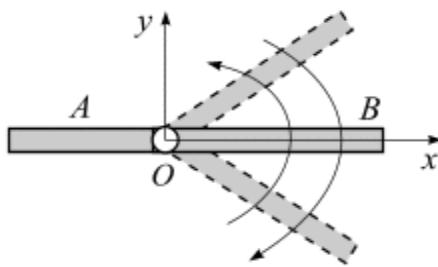


Рис. 2.11

Цилиндрический шарнир. Цилиндрический шарнир (шарнирное соединение) представляет собой устройство (O), связывающее два тела A и B (рис. 2.11). Шарнир допускает поворот одного тела относительно другого в плоскости Oxy , но препятствует их относительным поступательным перемещениям по вертикальному и горизонтальному направлениям. Осевая линия, перпендикулярная плоскости Oxy и проходящая через шарнир (ось z), называется осью шарнира, а соединение часто называют цилиндрическим шарниром.

Шарнирно-неподвижная опора. Схематически шарнирно-неподвижная опора обозначается двумя опорными стержнями с шарнирами на концах (рис. 2.12). Тело, опертное на эту опору, может вращаться в плоскости относительно шарнира A и запрещается движение тела в любом направлении.

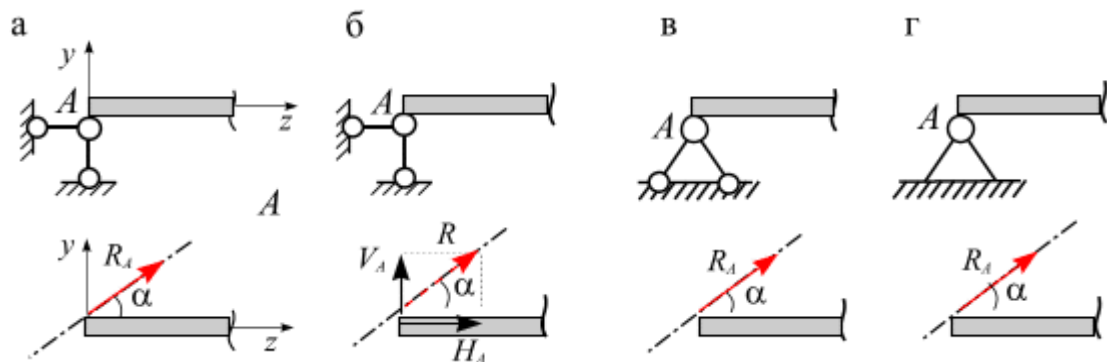


Рис. 2.12



Рис. 2.13

Отбрасывая опору, заменяем ее действие реакцией \bar{R} , линия действия которой проходит через ось шарнира под произвольным углом α . Реакция этой опоры содержит две неизвестные – модуль R и угол α .

Встречаются схемы шарнирно-неподвижных опор в виде треугольника. На практике, как правило, принято раскладывать \bar{R} на два ортогональных направления: горизонтальное H_A и вертикальное V_A (рис. 2.12, б).

Тогда:

$$R = \sqrt{H_A^2 + V_A^2}, \cos \alpha = \frac{H_A}{R_A}.$$

Примером шарнирного соединения является мостовая опора. На мостовой опоре (рис. 2.13) два буфера соединены цилиндрическим шарниром.

Справка. На Первой Всемирной выставке XX века в 1900 году в Париже свои экспозиции в 18 тематических отделах представили 35 стран. Особенно значительно было участие Российской империи. Гран-при и Большой золотой медали «за архитектурное совершенство и великолепное техническое исполнение» был удостоен железнодорожный мост через Енисей (Красноярский мост), построенный под руководством инженера Евгения Карловича Кнорре по проекту профессора Л. Д. Проскуракова.



р. Енисей, 1899, 934 м



Занятие 3

Лабораторная работа: градусы и радианы

9 Класс. Время работы: 45 минут

Цели урока:

Обучающая: ознакомить учащихся радианной мерой

Развивающая: развитие логического и образного мышления.

Воспитывающая: воспитание любви к труду и познанию нового.

Тип урока: урок систематизации знаний

Основной метод проведения урока: словесный, наглядный

Оборудование: экран

Место проведения: кабинет

Ход урока

I. Организационный момент

- Приветствие учащихся;
- Проверка посещаемости.

II. Изложение нового материала.

Слово учителя:

Справка 1. Природа подарила нам несколько замечательных констант, весьма неожиданно появляющихся при попытках формулирования математических выражений и записи законов разных наук. Одна из таких констант – число π (читается «пи»).

Число $\pi \approx 3,1415926536$. Получим число π экспериментально, для этого измерим длину окружности и сопоставим полученное число другому числу, равному диаметру окружности.

Лабораторная работа 1. Выберем несколько окружностей разных диаметров: $D_1=2$ см, $D_2=4$ см, $D_3=6$ см, $D_4=10$ см, $D_5=12$ см. Отметим на каждой окружности любую точку «А» и измерим линейкой с точностью до миллиметра расстояние L_i , которое соответствует расстоянию, пройденному точкой «А» при полном обороте окружности по неподвижной гладкой поверхности (II). Тем самым измерим длину окружности (длину окружности можно измерить и нерастяжимой нитью). Линейкой измерим диаметр каждой окружности D_i , рис. 2.15.

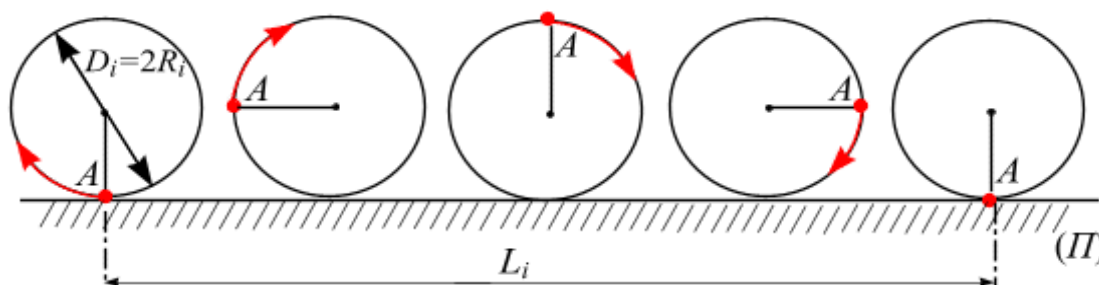


Рис. 2.15

Вычислим дробь, числитель которой равен длине окружности, знаменатель – диаметру: $\frac{L_i}{D_i}$. Составим для вычисления таблицу 1.

Таблица 1

L_i	L_i 6,3	12,56	18,81	25,1	31,4	37,5
D_i	D_i 2	4	6	8	10	12
$\frac{L_i}{D_i}$	$\frac{L_i}{D_i}$ $\approx 3,15$	$\approx 3,14$	3,135	3,1375	3,14	3,125

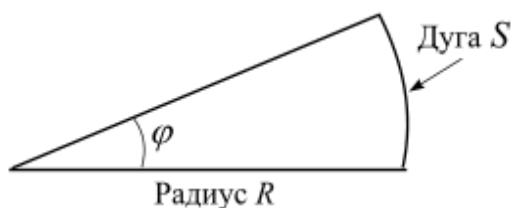
Вычислим среднее арифметическое значение дроби:

$$\left(\frac{L}{D}\right)_{\text{cp}} = \frac{3,15 + 3,14 + 3,135 + 3,1375 + 3,14 + 3,125}{6} \approx 3,14$$

Получили, что отношение длины окружности к его диаметру при любом диаметре окружности – величина, равная $\approx 3,14$. Эта величина обозначается греческой буквой « π ».

Справка 2. Все углы выражаются числами – градусами или радианами. Плоский угол в радианах определяется соотношением

$$\varphi = \frac{\text{длина дуги } S}{\text{радиус } R}.$$



Следовательно, длина дуги S , радиус окружности r и угол φ связаны между собой соотношением

$$S = R \cdot \varphi,$$

здесь угол φ в радианах.

Выражение «один градус – 1° » определяется уравнением

$$1^\circ = \frac{\frac{1}{360} \text{ длины окружности}}{\text{радиус}} = \frac{2\pi r / 360}{r} = \frac{\pi}{180} \approx \frac{3,14}{180} \approx 0,01745\dots$$

Следовательно, 1° соответствует сокращенному обозначению числа 0,01745... Поэтому, например, $\varphi = 100^\circ \approx 100 \cdot 0,0175 = 1,75$.

Единицей измерения углов является число 1. Единицей плоского угла называют *радианом* (сокращенно *рад*).

Равенство $1 \text{ рад} = 57,3^\circ$ означает тождество

$$1 \text{ рад} = 1 \text{ рад} = 57,3 \cdot 0,0175 = 1.$$

Занятие 4. Траектория движения каждой точки кривошипа. Угловая скорость кривошипа

9 Класс. Время работы: 45 минут

Цели урока:

Обучающая: ознакомить учащихся с аналитическими функциями, описывающих траектории движения точек

Развивающая: развитие логического и образного мышления.

Воспитывающая: воспитание любви к труду и познанию нового.

Тип урока: урок изучения нового материала

Основной метод проведения урока: словесный, наглядный

Оборудование: экран

Место проведения: кабинет

Ход урока

I. Организационный момент

- Приветствие учащихся;
- Проверка посещаемости.

II. Изложение нового материала.

Слово учителя:

Линия, описываемая движущейся точкой в плоскости Oxy , называется *траекторией*.

Каждая точка кривошипа вращается по окружности. Получим аналитически траекторию движения точки A . При рассмотрении кривошипа, независимой переменной является угол поворота кривошипа φ , который меняется со временем, т.е. $\varphi = \varphi(t)$.

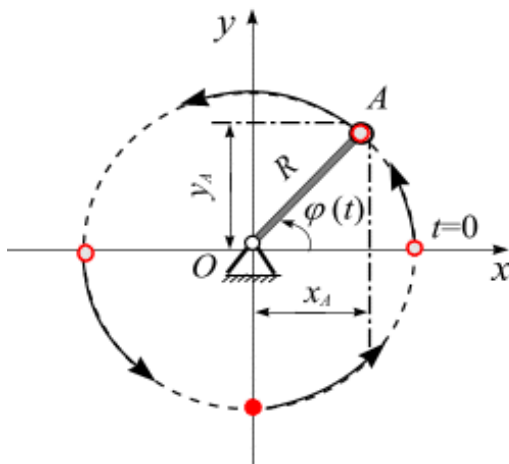


Рис.2.16

Положение точки A определяется координатами x_A , y_A и имеют вид (рис. 2.16):

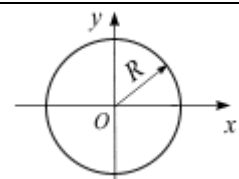
$$\begin{cases} x_A = R \cos \varphi; \\ y_A = R \sin \varphi. \end{cases} \quad (a)$$

Уравнение траектории движущейся точки в явном виде находим исключая параметр φ из уравнений движения (а). Для этого возведем каждое из уравнения (а) в квадрат и складываем между собой:

$$\begin{aligned} x_A^2 &= R^2 \cdot \cos^2 \varphi \\ + \\ y_A^2 &= R^2 \cdot \sin^2 \varphi \\ \hline x_A^2 + y_A^2 &= R^2 \end{aligned}$$

Траекторией движущейся точки является окружность.

Справка. Каноническое уравнение окружности радиусом R и центром O , имеет вид $x^2 + y^2 = R^2$.



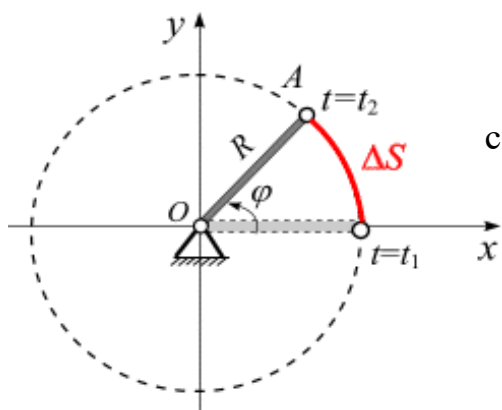
Угловая скорость. Вычислим круговую скорость вращения точки A , рис. 7. Определим скорость точки A как отношение приращения дуги ΔS окружности приращению по времени Δt :

$$V = \text{скорость} = \frac{\text{расстояние}}{\text{время}} = \frac{\Delta S}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

Определение скорости. Скоростью точки на данном промежутке времени называется отношение пути ΔS пройденного точкой к промежутку времени Δt .

Круговая скорость точки. Вычислим круговую скорость точки. Имеем

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = [S = R \cdot \varphi] = R \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = R \cdot \omega_o.$$



Здесь $\omega_o = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} \left(\frac{\text{рад}}{\text{с}} = \text{с}^{-1} \right)$ — круговая

скорость.

Выражения, которые полезно

помнить

$$S = R \cdot \varphi; V = R \cdot \omega_o; \omega_o = \frac{\varphi}{t}; \varphi = \omega_o \cdot t.$$

Рис.2.17

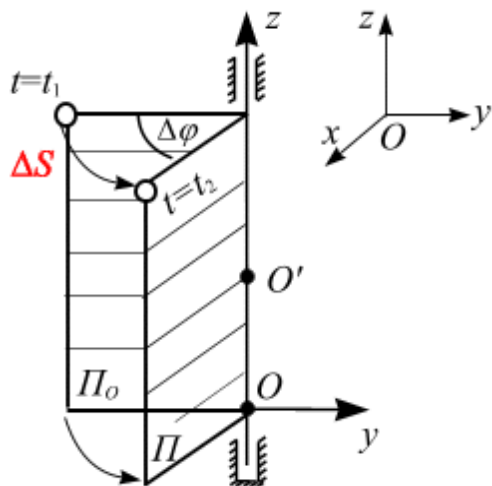


Рис. 2.18

Угловая скорость. Пусть при движении тела остаются неподвижными две точки принадлежащие телу (точки O, O' на рис. 9). При этом неподвижными останутся все точки тела, расположенные на прямой, проходящей через эти неподвижные точки. Прямая OO' называется *осью вращения*.

Вращением твердого тела вокруг неподвижной оси называется такое его движение, при котором точки тела, расположенные на оси, жестко связанной с телом, остаются неподвижными в течение всего времени движения.

Через ось вращения проведем неподвижную плоскость Π_0 и подвижную Π , скрепленную с вращающимся телом (рис. 2.18). Тогда в момент времени t положение подвижной плоскости и, следовательно, абсолютно твердого тела определяется углом между плоскостями – $\varphi = \varphi(t)$. Угол $\varphi = \varphi(t)$ называется *углом поворота тела*.

Угловой скоростью ω тела, повернувшегося за время $\Delta t = t_2 - t_1$ на угол $\Delta\varphi$ называют соотношение.

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}.$$

Размерность угловой скорости $[\omega] = \text{угол}/\text{время} = \text{рад}/\text{с} = \text{с}^{-1}$. В технике угловая скорость – это частота вращения, выраженная в оборотах в минуту. За 1 мин. тело повернется на угол $2\pi \cdot n$, здесь n – число оборотов в минуту. Разделим этот угол на число секунд в минуту, получим

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{\pi n}{30} \sim 0,1n; \left(\frac{\text{рад}}{\text{с}} \right) = \frac{\pi}{30} n \left(\frac{\text{обор.}}{\text{мин}} \right).$$

Занятие 5-6. Шатун, ползун. Траектории движения точек кривошипно-шатунного механизма

9 Класс.

Время работы: 90 минут

Цели урока:

Обучающая: ознакомить учащихся с кривошипно-шатунным механизмом, рассмотреть принцип работы, вычислить траекторию движения точки.

Развивающая: развитие творческих навыков и инициативы учащихся, логического и образного мышления.

Воспитывающая: воспитание трудолюбия и желания развиваться

Тип урока: урок изучения нового материала

Основной метод проведения урока: словесный, наглядный

Оборудование: экран

Место проведения: кабинет

Ход урока

I. Организационный момент.

- Приветствие учащихся;
- Проверка посещаемости;
- Проверка готовности к занятию;

II. Изложение нового материала.

Слово учителя:

Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) – механизм двигателя, назначением которого является преобразование возвратно-поступательных движений поршня во вращательные движения коленчатого вала.

Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) является основным механизмом поршневого двигателя внутреннего сгорания. Кинематический анализ КШМ устанавливает принципы движения его звеньев.

Рассмотрим кинематические схемы (расчетные схемы) КШМ, рис. 2.19.

Рис. 2.19. Схема кривошипно-шатунного механизма в разных положениях

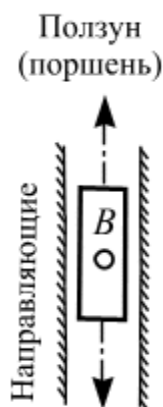


Рис. 2.19

Ползун. Ползун – то, что ползёт. Ползун – деталь кривошипно-ползунного механизма, совершающая возвратно-поступательное движение вдоль направляющих, рис. 2.19.

Принцип работы кривошипно-шатунного механизма. Кривошип OA длиной R вращается в плоскости относительно неподвижной опоры O с угловой скоростью ω . При этом точка A движется по окружности, радиус которой равен длине кривошипа. Совместим декартову систему координат Ox с точкой O , рис. 2.20. Ползун B будет двигаться по оси Ox в силу своей природы.

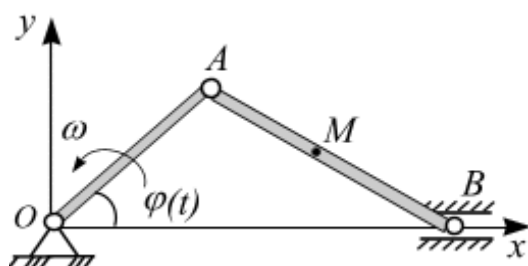


Рис. 2.20

Шатун AB крепится шарнирно (шарнир A) с кривошипом OA и ползуном B (поршнем), шарниром ползуна B .

Определим траекторию движения точек, расположенных на шатуне AB .

Пусть длина кривошипа OA равна длине шатуна AB . Тогда координаты точки M (рис. 2.21):

$$\begin{cases} x_M = x_A + \frac{1}{2}x_A = [x_A = R \cos \varphi] = R \cos \varphi \left(1 + \frac{1}{2}\right) = \frac{3}{2} R \cos \varphi; \\ y_M = \frac{1}{2} \cdot R \cdot \sin \varphi. \end{cases}$$

Получим уравнение траектории точки M , которая расположена посередине шатуна AB .

Имеем:

$$\begin{cases} x_M = \frac{3}{2}R \cos \varphi, \\ y_M = \frac{1}{2}R \sin \varphi; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = \frac{x_M}{3R/2}, \\ \sin \varphi = \frac{y_M}{R/2}; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos^2 \varphi = \left(\frac{x_M}{3R/2} \right)^2 \\ + \\ \sin^2 \varphi = \left(\frac{y_M}{R/2} \right)^2 \\ \hline \left(\frac{x_M}{3R/2} \right)^2 + \left(\frac{y_M}{R/2} \right)^2 = 1. \end{cases} \quad (a)$$

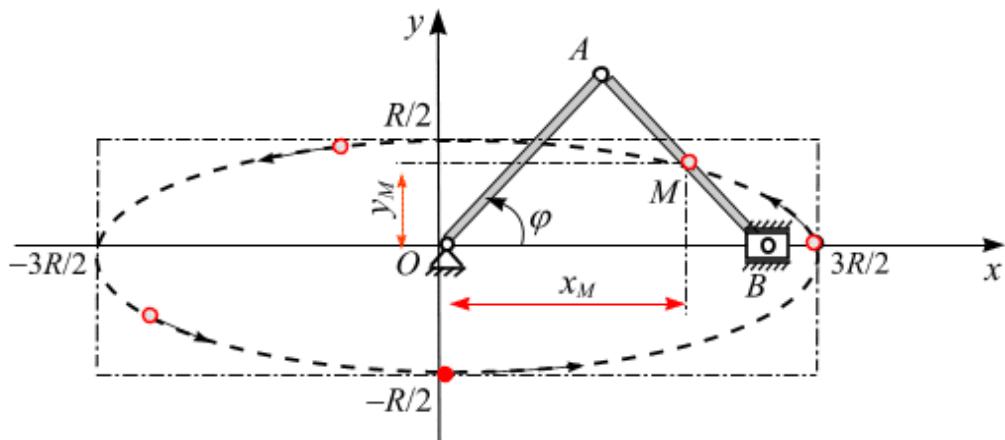


Рис. 2.21

Учитывая, что $\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi = 1$, получили

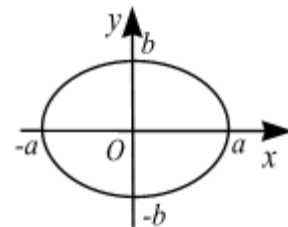
$$\left(\frac{x_M}{3R/2} \right)^2 + \left(\frac{y_M}{R/2} \right)^2 = 1. \quad (6)$$

Траекторией точки M является эллипс (рис. 12) .

Справка. Уравнение эллипса имеет вид

$$\left(\frac{x}{a} \right)^2 + \left(\frac{y}{b} \right)^2 = 1, \text{ где } a - \text{полуось эллипса на оси}$$

Ox , b – полуось эллипса на оси Oy .



Занятие 7-9. Плоско-параллельное движение

9 Класс. Время работы: 135 минут

Обучающая: ознакомить учащихся с плоским движением и доказать теорию мгновенного центра скоростей.

Развивающая: развитие творческих навыков и инициативы учащихся, логического и образного мышления.

Воспитывающая: воспитание чувства патриотизма и любви к труду.

Тип урока: урок изучения нового материала

Основной метод проведения урока: словесный, наглядный, практический

Оборудование: экран

Место проведения: кабинет

Ход урока

I. Организационный момент.

- Приветствие учащихся;
- Проверка посещаемости;
- Проверка готовности к занятию;

II. Изложение нового материала.

Слово учителя:

Плоским (или плоско-параллельным) движением

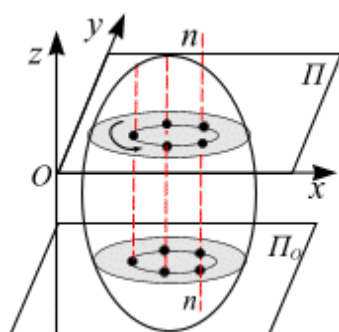


Рис. 2.26 твердого тела называют такое его движение, при котором

все точки тела перемещаются в плоскостях, параллельных некоторой неподвижной плоскости.

Пусть этой неподвижной плоскостью будет плоскость Π_0 (рис. 2.26). Любая прямая $n-n$, перпендикулярная этой плоскости и жестко скрепленная своими точками с движущимся телом, будет двигаться поступательно, т.е. все точки на этой прямой будут двигаться одинаково. Тогда движение всего тела будет известно, если известно движение любого сечения тела (Π). Следовательно, изучение плоского движения тела сводится к изучению точек на сечении, строго говоря – двух точек этого сечения. В дальнейшем будем совмещать плоскость Oxy с плоскостью (Π), а вместо всего тела изображать только его плоское сечение (рис. 2.27).

Выберем в сечении (Π) точку A и проведем прямую AB , которая составля-

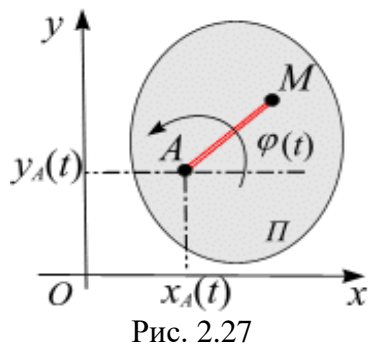


Рис. 2.27

ет угол φ с осью Ox . Тогда уравнения движения сечения будут иметь вид (4.2):

$$\begin{cases} t \geq 0, \\ x = x_A(t), \\ y = y_A(t), \\ \varphi = \varphi(t). \end{cases}$$

Здесь координаты точки A : $x_A(t)$, $y_A(t)$, отрезок AB , жестко связан с сечением и проходит через точку A . Точку A принято называть *полюсом*.

Плоское движение является геометрической суммой двух простейших движений: поступательного, уравнения которого определяют движение полюса A :

$$\begin{cases} t \geq 0, \\ x = x_A(t), \\ y = y_A(t). \end{cases}$$

В вращательного движения, уравнение которого определяет вращение сечения вокруг неподвижного полюса в плоскости Oxy :

$$\begin{cases} t \geq 0, \\ \varphi = \varphi(t). \end{cases}$$

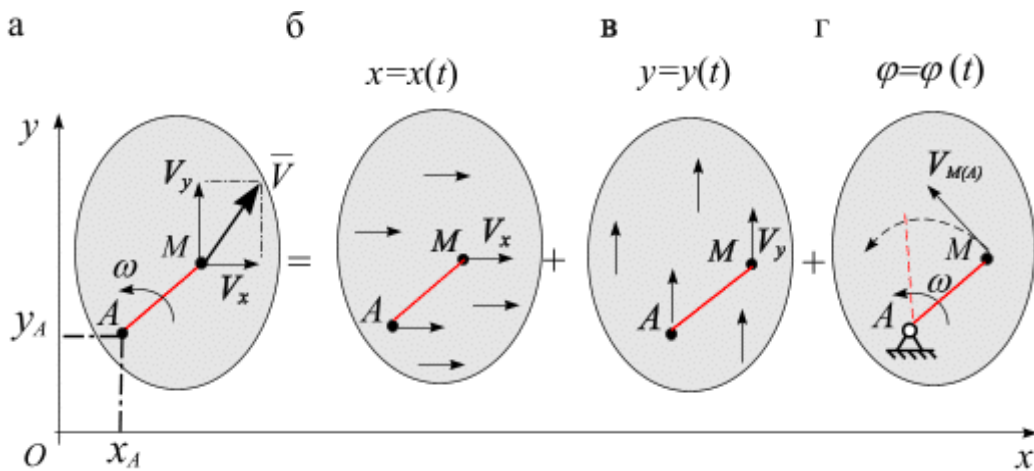


Рис. 2.28

Мгновенный центр скоростей

Во многих практических задачах скорость полюса задана или ее можно вычислить. Угловая скорость вращения тела вокруг полюса часто неопределена.

Теорема. В каждый момент времени при плоском движении тела, если $\omega \neq 0$, имеется единственная точка в плоскости его движения скорость которой равна нулю. Эту точку называют *точкой мгновенного центра скоростей (МЦС)*. Обозначим ее P .

Доказательство. Для доказательства этой теоремы достаточно указать способ вычисления точки МЦС. Пусть тело (Π) движется плоскопараллельно.

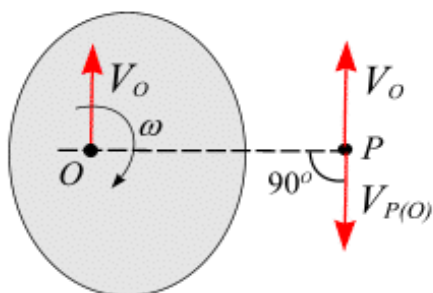


Рис. 2.29

Предположим, что скорость полюса равна \vec{V}_o , а угловая скорость вращения тела вокруг полюса равна ω (рис. 2.29). Предположим, что вращение тела вокруг полюса происходит, например, по часовой стрелке. Допустим, что мгновенный центр скоростей (точка P) существует, тогда скорость $V_o = 0$, то-

гда

$$\vec{V}_P = \vec{V}_o - \vec{V}_{P(o)} = 0.$$

Поскольку $\vec{V}_{P(O)} \parallel \vec{V}_O$, то скорость точки P будет равна нулю, если модули этих скоростей равны между собой.

Следовательно, $V_{P(O)} \equiv V_O$, но $V_{P(O)} = \omega \cdot OP$, откуда $\omega \cdot OP = V_O$, тогда

$$OP = \frac{V_O}{\omega}.$$

Таким образом, точка МЦС находится на перпендикуляре к вектору скорости \vec{V}_O на расстоянии $OP = \frac{V_O}{\omega}$.

Точка МЦС является единственной точкой для тела в *данный момент времени*. В другой момент времени точка МЦС находится уже в другой точке плоскости. Поскольку угловая скорость фигуры не зависит от выбора полюса, поэтому угловая скорость твердого тела в ее вращении вокруг точки МЦС (точка P) равна угловой скорости ω , с которой твердое тело вращается вокруг полюса O .

Если положение точки МЦС и ω известны, то, приняв точку МЦС за новый полюс ($V_P = 0$), для любых точек тела (Π), например точек A и B (рис. 2.30), скорости можно вычислить следующим образом:

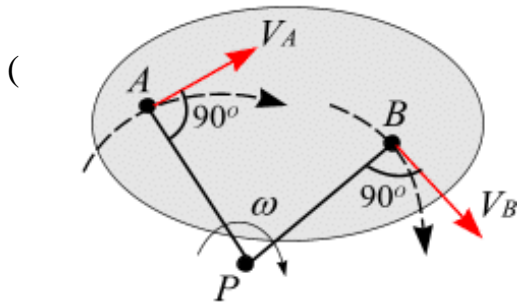


Рис. 2.30

$$\vec{V}_A = \vec{V}_P + \vec{V}_{A(P)} \equiv \vec{V}_{A(P)}, V_A = \omega \cdot AP, \vec{V}_A \perp \overline{AP},$$

$$\vec{V}_B = \vec{V}_P + \vec{V}_{B(P)} \equiv \vec{V}_{B(P)}, V_B = \omega \cdot BP, (\vec{V}_B \perp \overline{BP}).$$

Из полученных выражений для V_A и V_B имеем

$$\omega = \frac{V_A}{AP} = \frac{V_B}{BP} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{AP}{BP}.$$

Если положение точки МЦС известно, то скорости точек тела вычисляют так же, как и в случае вращения тела в плоскости вокруг мгновенно неподвижной точки P с угловой скоростью ω .

Занятие 10-11. Частные случаи нахождения точки МЦС

9 Класс. Время работы: 90 минут

Цели урока:

Обучающая: познакомить учащихся с частными случаями нахождения точки МЦС

Развивающая: развитие логического и образного мышления.

Воспитывающая: воспитание желания учиться, любовь к учебной деятельности

Тип урока: урок изучения нового материала

Основной метод проведения урока: словесный, наглядный, практический

Оборудование: экран

Место проведения: кабинет

Ход урока

I. Организационный момент.

- Приветствие учащихся;
- Проверка посещаемости.

II. Изложение нового материала.

Слово учителя:

Рассмотрим частные случаи нахождения точки МЦС.

Если плоское движение осуществляется путем качения цилиндрического тела по поверхности другого тела без скольжения, причем второе тело непо-

движно, то точка касания P имеет в данный момент времени скорость, равную нулю, следовательно, является МЦС (рис. 2.31, а), тело *мгновенно вращается относительно точки касания P* .

Иначе говоря, Если на перпендикуляре к вектору скорости есть точка, скорость в которой равна нулю, то эта точка будет точкой МЦС.

Если в двух точках A и B твердого тела $\vec{V}_A \parallel \vec{V}_B$, при этом прямая AB , соединяющая эти точки, не перпендикулярна векторам \vec{V}_A и \vec{V}_B (рис. 2.31, б), то перпендикуляры к \vec{V}_A и к \vec{V}_B пересекутся в бесконечности,

т.е. точка МЦС $\rightarrow \infty$, тогда $\omega = \frac{V_A}{\infty} = 0$. Из общей теоремы кинематики имеем,

что $V_A \cos \beta = V_B \cos \alpha$ ($\alpha = \beta$), тогда $V_A = V_B$. Следовательно, скорости всех точек тела в данный момент равны между собой по модулю и по направлению, твердое тело движется *мгновенно поступательно*. При мгновенно поступательном движении угловая скорость тела равна нулю, угловое ускорение не всегда равно нулю.

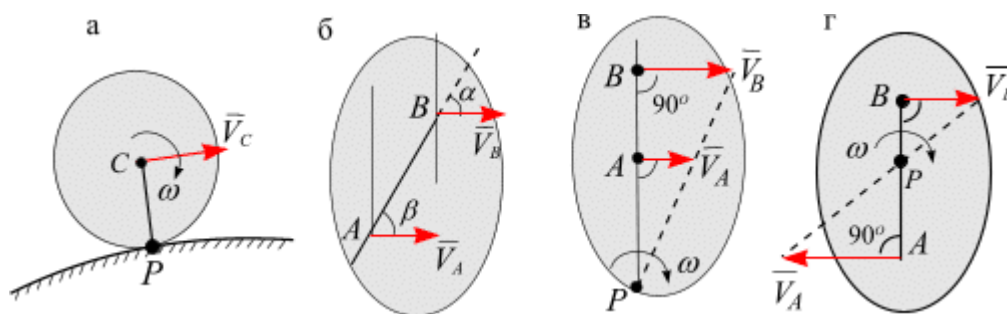


Рис. 2.31

Если в двух точках A и B твердого тела $\vec{V}_A \parallel \vec{V}_B$, при этом прямая AB , соединяющая эти точки, перпендикулярна векторам \vec{V}_A и \vec{V}_B и $\overline{AB} \perp \vec{V}_A$, $\overline{AB} \perp \vec{V}_B$ (рис. 2.31, в, г) то положение точки МЦС определяется построениями, показанными на рис. 2.13 в, г, тело имеет *мгновенно-вращательное движение вокруг точки МЦС(точка P)*. При этом модули скоростей точек тела связаны соотношением

$$\omega = \frac{V_A}{AP} = \frac{V_B}{BP} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{AP}{BP}.$$

Занятие 12.

9 Класс. Время работы: 45 минут

Цели урока:

Обучающая: сделать макет механизма, используя конструктор "Механик" или из подручных средств.

Развивающая: развитие творческих навыков, логического и образного мышления.

Воспитывающая: воспитание любви к труду, воспитание самостоятельности

Тип урока: урок развивающего контроля

Основной метод проведения урока: словесный, наглядный

Оборудование: экран, конструктор «Механик», подручные средства

Место проведения: кабинет

Ход урока

I. Организационный момент.

- Приветствие учащихся;
- Проверка посещаемости;
- Проверка готовности к занятию;

II. Изложение нового материала.

Слово учителя:

Сделать макет одного из механизмов (рис. 2.20) механизма, используя конструктор "Механик" или из подручных средств.

Кинематические схемы механизмов, ведущим звеном которых служит кривошипно-шатунный механизм

При визуализации механизмов, становится очевидной и понятной рассматриваемая модель. Визуализации механизма (графиков движения отдельных точек) при смене уравнений движения и параметров движения приведет к пониманию математических выражений, описывающих движение, а также к

пониманию целостной работы механизмов, их параметров и связей между собой.

Схема поршневой насоса одностороннего

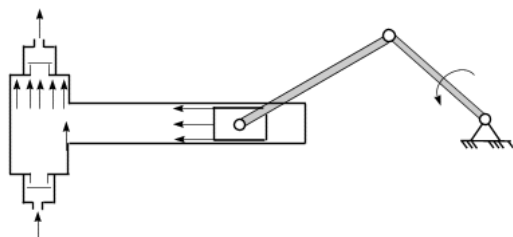


Схема убирающегося шасси самолета

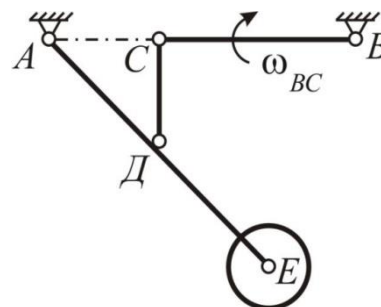


Схема точильного танка

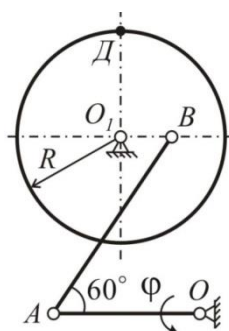


Схема ручного насоса

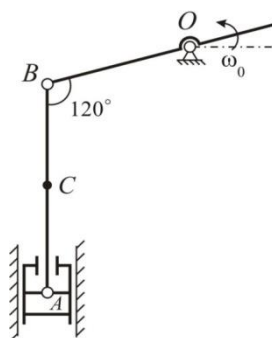
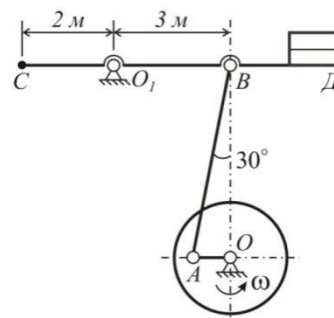


Схема механизма станка-качалки нефтяного насоса



Занятия 13-15. Кинематический анализ плоского механизма. Защита проекта.

9 Класс. Время работы: 45 минут

Цели урока:

Обучающая: провести кинематический анализ плоского механизма, защита проектов

Развивающая: развитие творческих навыков, логического и образного мышления.

Воспитывающая: воспитание любви к труду, воспитание самостоятельности, воспитание ответственности за свои результаты

Тип урока: урок развивающего контроля, урок рефлексия

Основной метод проведения урока: словесный, наглядный

Оборудование: экран

Место проведения: кабинет

Ход урока

I. Организационный момент

- Приветствие учащихся;
- Проверка посещаемости;
- Проверка готовности к занятию;

II. Изложение нового материала.

Слово учителя:

Работа учащихся совместно с преподавателем

Для заданного положения плоского механизма вычислить скорости точек A, B, C .

В таблице 2 приведены размеры механизма, в табл. 3 введены обозначения: V_A – скорость точки A , ω_o – угловая скорость ведущего звена.

Таблица 1

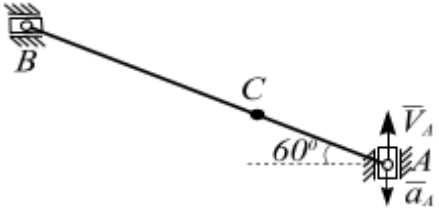
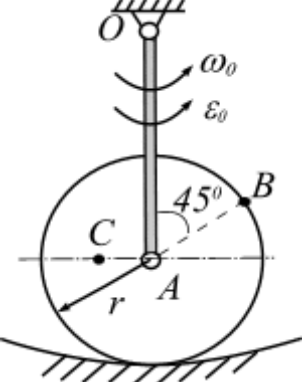
вари- анта	№ φ_0	Расстояние, см							Длина звеньев, см								
		a	b	c	d	e	O_1A	O_2B	O_2D	O_3D	O_3F	AB	BC	CD	CE	D E	EF
1	200	18	23	18	22	23	14	28	-	28	-	21	21	48	38	-	42
2	60	56	10	26	16	25	21	25	-	-	20	54	52	69	35		32
3	90	15	25	54	35	-	15	28	-	58	-	42	21	47	26	-	31
4	155	26	15	23	-	-	15	65	-	-	-	51	22	38	-	-	-
5	125	19	19	10	22	-	12	-	19	-	-	55	19	23	-	38	22
6	60	65	49	-	-	-	15	29	-	24	-	50	25	32	23	-	39
7	50	1 1	42	11	7	24	16	34	-		41	25	25	42	21		49
8	90	27	18	14	15	30	14	29	-	23		55	32	15	-	45	-
9	200	23	19	20	28	21	21	31	-	25		65	62	31	-	11	29
10	20	55	21	25	-	-	15	-	24	-		70	35	33	-	17	12
11	50	50	30	-	-	-	14	29	-	-		45	54	34	-	37	-
12	55	10	86	32	28	-	21	-	-	55		60	30	19	60	-	49
13	315	17	54	-	-	-	15	-	40	-		50	35	40	22	22	50

14	0	28	40	6	18	15	15	31	-	15		50	25	70	35	-	50
15	220	46	31	-	-	-	15	20	-	20		45	15	31	17	17	37
16	40	36	22	15		-	15	20	40		-	45	20	24	-	40	-
17	145	96	-	-		-	15	28	-		-	84	20	51	-	-	-
18	45	70	9	37		-	16	-	39		25	78	38	41	19	-	57
19	40	42	39	-		-	20	-	20		-	71	30	-	-	57	-
20	145	27	24	30		-	20	50	-		30	8	32	58	29	-	35
21	90	27	18	14		30	14	29	-		-	55	32	15	-	45	-
					5					3							
22	200	23	19	20		21	21	31	-		-	65	62	31	-	11	29
					8					5							
23	20	55	21	25		-	15	-	24		-	70	35	33	-	17	12
24	50	50	30	-		-	14	29	-		-	45	54	34	-	37	-

Таблица. 2

1		2	3	
4		5	6	
7		8	9	

10		11		
13		14	15	
16		17	18	

19		20	21
22		23	24

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ II

В главе 2 изучена история изобретения и конструирования кривошипно-шатунного механизма. Показано, что этот механизм используется человечеством с древних времен. В России первую паровую машину, которая работала при использовании КШМ, в 1763 году спроектировал Иван Иванович Ползунов.. В 1765 году английский механик Джеймс Уатт создал паровой двигатель. В 1768 году на основе этой модели на шахте горнозаводчика Ребука была построена большая машина Уатта, на изобретение которой он получил в 1769 году свой первый патент. Основным преимуществом паровых машин является то, что они могут использовать практически любые источники тепла для преобразования его в механическую работу. Это отличает их от двигателей внутреннего сгорания, каждый тип которых требует использования определённого вида топлива.

В работе предложена методическая разработка для проекта «Кривошипно-шатунный механизм» на факультативных занятиях учащихся 8-9 классов. Выполнение проекта рассчитано на 15 часов. Кривошипно-шатунный механизм (далее сокращенно – КШМ) – механизм двигателя. Основным назначением КШМ является преобразование возвратно-поступательных движений поршня цилиндрической формы во вращательные движения коленчатого вала в двигателе внутреннего сгорания и наоборот.

Заключение

Изучив научно-методическую литературу по теме исследования, определили творческую деятельность как познавательную деятельность, направленную на создание нового творческого продукта. Были исследованы эффективные методы и формы обучения, которые способствуют развитию у учащихся навыков творческой активности на уроках технологии. К ним относятся: метод исследования, метод проекта, конструирование и проектирование, деловая игра, техническое творчество, проектная деятельность и т.д. А также определено, что одним из способов включения учащихся в творческую деятельность является конструирование и моделирование.

Одним из аспектов творческого развития является участие в техническом творчестве. Проектная деятельность играет важную роль в развитии творчества школьников.

В нашем исследовании, изучая и анализируя научно-педагогическую литературу, мы определили типы школьного конструирования: технический проект; исследовательский проект; социальный проект. Все это ведет к развитию творческой личности.

В работе предложена методическая разработка для проекта «Кривошипно-шатунный механизм» на факультативных занятиях учащихся 8-9 классов. Выполнение проекта рассчитано на 16 часов. Кривошипно-шатунный механизм (далее сокращенно – КШМ) – механизм двигателя. Этот проект можно назвать междисциплинарным. С точки зрения раздела физики механика КШМ иллюстрирует все виды движение твердого тела в плоскости: поступательное, вращательное, плоскопараллельное. С точки зрения математики: для расчета траекторий точек механизма используются аналитические и тригонометрические функции и области определения, алгебраические преобразования, преобразование параметрических уравнений.

С перечисленных трех позиций КШМ имеет для обучающихся огромное значение. Расчет этого механизма связывает все три аспекта, что приводит к пониманию значимости математического аппарата для построения различных моделей.

Список использованных источников

1. Богомаз И.В., Песковский Е.А., Степанова И.Ю. Концептуальное осмысление педагогических вопросов для развития инновационного общества " Проблемы современного педагогического образования // 2018, № 59 – С. 96-99
2. Активные методы обучения в педагогическом образовании : учеб.-метод. пособие / В. В. Чечет, С. Н. Захарова. – Минск : БГУ, 2015. – 127 с.;
3. Артюхова М.А. Методы и приемы обучения. [Электронный ресурс]: // Новосибирский государственный педагогический университет. URL: <https://prepod.nspu.ru/mod/page/view.php?id=34327> (Дата обращения 02.03.2020);
4. Бармина. В.Я. Технология проектно-дифференциального обучения как инструмент формирования проектной компетентности школьника. [Электронный ресурс]: // Электронный научный журнал. Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. URL: <http://infed.ru/articles/475/> (Дата обращения 18.03.2020);
5. Большой энциклопедический словарь / Ред. А. М. Прохоров . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Большая Российская энциклопедия, 2000 . – 1456 с.;
6. Ермолаева-Томина Л.Б. Психология художественного творчества. [Электронный ресурс]: // Наша учеба. URL: http://nashaucheba.ru/v34209/ермолаева-томина_л.б._психология_художественного_творчества?page=4 (Дата обращения 02.02.2020);
7. Зарукина Е. В., Логинова Н. А., Новик М. М. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению: учеб.-метод. пособие / СПб.: СПбГИЭУ, 2010. – 59 с.;
8. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь: Издательский центр «Академия», 2003 — 176 с.;
9. Лысогорова Л.В. Педагогические условия развития математических способ-

- ностей младших школьников// Сибирский педагогический журнал.- 2007.- №9. – с. 228-223.;
10. Метод проектов. [Электронный ресурс]: // Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_проектов (Дата обращения 14.04.2020);
 11. Новейший философский словарь / Сост. А.А. Грицанов. — Мн.: Изд. В.М. Скакун, 1998. - 896 с.;
 12. Основные подходы и понятия в психологии творчества. [Электронный ресурс]: // Студопедия. URL: https://studopedia.ru/8_62888_osnovnie-podhodi-i-ponyatiya-v-psihologii-tvorchestva.html (Дата обращения 03.12.2019)
 13. Портрет педагога, работающего творчески. [Электронный ресурс]: // Урок РФ. URL: https://урок.рф/library/portret_pedagoga_rabotayushego_tvorcheski_135256.html (Дата обращения 15.10.2020);
 14. Указ президента РФ от 07.05.2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 г.»: [Электронный ресурс], путь доступа: <https://rosuchebnik.ru> (Дата обращения 08.04.2020);
 15. Практическая психология- М.К. Тутушкина и др. [Электронный ресурс]: // Adhdportal. URL: http://www.adhdportal.com/book_2744_chapter_7_Glava_3._TVORCHESTVO_V_RAZVITII_INDIVIDUALNOSTI.html (Дата обращения 10.02.2020);
 16. Современные тенденции организации проектной деятельности на уроках технологии в основной школе. Часть I. В.Я. Бармина. [Электронный ресурс]: // Docplayer. URL: <https://docplayer.ru/105915124-Sovremennye-tendencii-organizacii-proektnoy-deyatelnosti-na-urokakh-tehnologii-v-osnovnoy-shkole-chast-i.html> (Дата обращения 10.02.2020);
 17. Творческий потенциал, активность и инициативность личности. Объективное и субъективное творчество. [Электронный ресурс]: // StudFiles URL: <https://studfiles.net/preview/5440859/page:29/> (Дата обращения 10.02.2020);
 18. Творческий процесс-это технология, доступная каждому. [Электронный ресурс]: // LiveInternet. URL:

<https://www.liveinternet.ru/users/5954460/post379100982/> (Дата обращения 14.12.2019);

19. Философский энциклопедический словарь.- М.: Советская энциклопедия. Гл. редакция: Л. Ф. Ильичёв, П. Н. Федосеев, С. М. Ковалёв, В. Г. Панов. 1983.
20. Технология. 5-11 классы. Проектная деятельность на уроках: планирование, конспекты уроков, творческие проекты/ авт.- сост. Н.А. Пономарева.- Изд. 3-е.- Волгоград: Учитель. – 107 с.;
21. Технология: базовый уровень: 10-11 классы: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ [В.Д. Симоненко, О.П. Очинин, Н.В. Матяш] ; под ред. В.Д. Симоненко. – М.: Вентана – Граф, 2013. – 224 с.: ил.;
22. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]: // Министерство образования и науки Российской Федерации. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/543> (Дата обращения 10.02.2020);
23. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования [Электронный ресурс]: // Министерство образования и науки Российской Федерации. URL: <https://минобрнауки.рф/документы/2365> (Дата обращения 10.02.2020);
24. Концепция преподавания учебного предмета «Технология»: [Электронный ресурс], путь доступа: <https://docs.edu.gov.ru> (Дата обращения 25.04.2020);
25. Проект научно-обоснованной концепции модернизации содержания и технологий преподавания предметной области «Технология» [Электронный ресурс]: // URL: <http://new.beliro.ru/wp-content/uploads/2017/06/proekt-konsercii-tehnologija.pdf> (Дата обращения 21.04.2020);
26. ГОСТ Р ИСО 21500-2014 «Руководство по проектному менеджменту».
27. Сидоров О. В. Позновательная и творческая активность учителя технологического образования [Текст] / О. В. Сидоров, Н. Н. Козинец, Л. В. Яковлева. Технологическое обучение школьников и профессиональное обучение в России и за рубежом: Сборник материалов 9 Международной научно-

практической конференции (Новокузнецк 26–29 октября 2014 г.) / Под общ. ред. А. Н. Ростовцева — Новокузнецк: Изд-во КузГПА, 2014.

- 28.**Кривошипно-шатунный механизм // Станки эксперт URL: <https://stankiexpert.ru/tehnologicheskaya-osnastka/zapchasti/krivoshipno-shatunnyj-mekhanizm.html> (Дата обращения 04.01.2020).
- 29.** Когда появился первый паровой двигатель // Все о Лада Гранта URL: <https://o-ladagranta.ru/kogda-pojavilsja-pervyj-parovoj-dvigatel/> (Дата обращения 04.01.2020).
- 30.**ПАРОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ ИВАНА ПОЛЗУНОВА, часть 1 // steampunker - коллективные блоги URL: <https://steampunker.ru/blog/history/68.html> (Дата обращения 04.01.2020).
- 31.**Якунин В.А., Педагогическая психология: учеб. пособие / Европ. ин-т экспертов. СПб.: Изд-во Михайлова В.А.; Изд-во «Полиус», 1998. 639 с.
- 32.**Янова М.Г., Игнатова В.В. Формирование организационно-педагогической культуры будущего учителя (теоретико-методологический аспект): монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2011. 250с.