



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГТГУ»)

ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ И ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Развитие технического мышления учащихся 5-7 классов на уроках
технологии

Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность программы бакалавриата/магистратуры
«Технология доп. Образование (техническое)»

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:

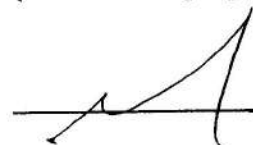
69,19 % авторского текста

Работа Лоретц Константин к защите
рекомендована/не рекомендована

«17» март 2024 г.

зав. кафедрой М. П. В.

(название кафедры)

 ФИО

Выполнил:

Студент группы ОФ-501/232-5-1

Лоретц Константин Анатольевич 

Научный руководитель:

Доктор педагогических наук, профессор

кафедры технологии и психолого-
педагогических дисциплин

Зуева Флюра Акрамовна

Челябинск

2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1 РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА	7
1.1. Понятие “техническое мышление” в педагогике и психологии	7
1.2. Методы и средства развития технического мышления.....	12
1.3. Педагогические условия развития технического мышления у учащихся 5-7 классов на уроках технологии	16
ГЛАВА 2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗВИТИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ 5-7 КЛАССОВ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ	21
2.1. Состояние проблемы технического мышления в педагогической практике	21
2.2. Реализация условий развития технического мышления у учащихся 5-7 классов на уроках технологии	28
2.3 анализ результатов работы по развитию 5-7 классов на уроках технологии.....	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	40
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	44
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	71
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	73
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	87

ВВЕДЕНИЕ

Изучая предмет «Технология», ученики не только научатся создавать простые изделия, но и узнают, как их производить. Они также разовьют навыки решения технологических и творческих задач. Успех в этом во многом зависит от уровня их технического мышления.

Вопросы, связанные с формированием и развитием технического мышления, всегда были важны для обучения и воспитания учащихся.

В процессе реализации приоритетных направлений развития, о которых говорил президент России В. В. Путин в своём послании Федеральному собранию, мы сталкиваемся с рядом проблем. Несмотря на намеченный рост валового национального продукта и экономического потенциала страны, есть сложности, которые необходимо преодолеть. А именно:

- В системе трудовых ресурсов наблюдается резкое снижение количества квалифицированных специалистов, которые владеют современной техникой и технологиями производства. Это касается как рабочих профессий, так и инженерно-технических кадров, которые необходимы для функционирования и развития ключевых отраслей современного производства;

- Российская армия сталкивается с трудностями при переходе на новый технический уровень оснащения. Для эффективного использования современной военной техники, которая насыщена электроникой и механизмами, требуется высокий уровень технической подготовки у призывников. Однако существующий уровень подготовки в образовательных организациях общего образования не всегда соответствует этим требованиям;

- В системе общего образования акцент сместился в сторону экономики и гуманитарных наук, что привело к замедлению

развития промышленного производства в России. Это произошло из-за того, что была разрушена прежняя система подготовки инженерно-технических и рабочих кадров, а также система профессионального самоопределения.

Анализ противоречий позволяет понять, что существует несоответствие между потребностями современного производства и тем, как обучают специалистов.

Научно-технический прогресс приводит к усложнению содержания и методов работы. Чтобы успешно выполнять задачи, нужно постоянно обновлять свои знания в области техники и технологий, а также уметь быстро принимать решения.

К сожалению, до недавнего времени развитию мышления учащихся не уделялось достаточно внимания. В основном образовательные организации общего образования были сосредоточены на том, чтобы дать учащимся определенный уровень компетенций, а не на развитии технического мышления.

В основном используются методы, основанные на информационно-репродуктивном типе обучения. Однако современный специалист должен уметь быстро адаптироваться к изменяющимся условиям своей работы, принимать оптимальные решения в сложных задачах, устанавливать причинно-следственные связи, выявлять технические противоречия и обладать техническим мышлением.

Таким образом, образовательные цели должны быть ориентированы на развитие технического мышления. В современных педагогических исследованиях по этой теме наблюдается тенденция к поиску подходящих методологических подходов, которые помогут определить стратегию исследования и создать полноценную теорию развития технического мышления учащихся.

Поэтому важно улучшить уровень технологического образования учащихся. Однако этот процесс зависит от того, насколько развито их техническое мышление.

Чтобы ученики могли решать не только технические, но и творческие задачи, им необходимо уметь представлять плоские изображения в виде деталей и фигур, а схематичные — в виде способа деятельности.

Техническое мышление включает в себя такие составляющие, как умение логично и последовательно рассуждать, а также наблюдать, анализировать и объяснять свои наблюдения.

Хотя многие исследователи и авторы работ уже занимались изучением этой проблемы, учащиеся все еще сталкиваются с трудностями при решении технических и творческих задач.

Это приводит к противоречию между потребностью современного общества в специалистах технических профессий и личностях, способных успешно выполнять поставленные задачи, и недостаточной изученностью вопроса развития технического мышления у учащихся на уроках технологии.

Таким образом в своем исследовании мы изучаем **проблему**: Каковы условия развития технического мышления у учащихся 5-7 классов на уроках технологии?

Объект нашего исследования среда образовательного процесса по технологии.

Предметом исследования является процесс развития технического мышления на уроках технологии.

Цель нашего исследования будет выявление, и экспериментальная проверка педагогических условий развития технического мышления у учащихся 5-7 классов на уроках технологии.

Гипотеза: Успешность развития технического мышления у учащихся 5-7 классов на уроках технологии будет достигнута если:

- Техническая деятельность учащихся осуществляется в системе практических работ.

- В качестве дидактического средства развития мышления используются учебно - наглядные пособия.

- Используется методика решения технических задач учащимися.

Задачи:

- Проанализировать психолого-педагогическую литературу по данной проблеме.

- Дать характеристику психолого-педагогическим условиям развития технического мышления.

- Выявить уровни развития технического мышления у учащихся.

- Разработать комплект учебно-наглядных пособий направленных на развитие технического мышления учащихся.

- Экспериментально проверить влияние образовательного процесса на уровень технического мышления.

ГЛАВА 1 РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

1.1. Понятие “техническое мышление” в педагогике и психологии

С развитием научно-технического прогресса изменилось и содержание трудовой деятельности различных представителей многих профессий, не только на уровне качества, но и на уровне структуры профессионального состава. Чаще всего эти изменения заключались в том, что в общих затратах рабочего времени увеличивалась доля умственного труда. Кроме того, происходило сближение физической и умственной составляющих в деятельности человека на производстве. С развитием таких направлений сфер деятельности как 3D Моделирование, 3D Дизайн, Робототехника и конструирование и многих других, возник огромный спрос на квалифицированных специалистов, поскольку усовершенствованные технологии производства требуют более глубоких знаний, умений и навыков от работников.

Проблема обучения тесно связана с развитием технического мышления и приобретает особую актуальность в наше время.

В последние десятилетия в психологии и педагогике стали выделять различные виды мышления, такие как физическое, математическое, гуманитарное, экономическое, художественное и другие.

Многие учёные дополняли этот список. Например, известный учёный Цветков Л. А. говорил о химическом мышлении. Учёный-географ Баранский Н. Н. утверждал, что существует географическое мышление. А историк Ключевский В. О. говорил об историческом мышлении. Понятие “физическое мышление” выделил Юськович В.Ф. Пётр Климентьевич Энгельмейер, русский философ и инженер, в своей работе «Философия техники» ввёл понятие «технического мышления». Он утверждает, что: “Существует особый склад ума, который можно назвать техническим” [34].

В литературе психолого-педагогической направленности существуют фундаментальные исследования, которые посвящены проблеме технического мышления и связи, которая проявляется между теорией и практикой в процессе обучения. (Н.А. Менчинская, Т.В. Кудрявцев, И.С. Якиманская, В.В. Чебышева). Однако, несмотря на это, изучение данных материалов показывает, что механизм технического мышления и способы организации образовательного процесса для его развития остаются недостаточно изученными.

Современный ученый-философ Шубас М.Л., занимавшийся исследованием технического мышления, утверждал: “Техническое мышление является одной из форм логической действительности, направленной на разработку, создание и применение технологических процессов и технических средств с целью познания и преобразования природы и общества в конкретных исторических условиях” [33].

В «Психологическом словаре», написанном Богозовым Н.З., Гозманом И.Г. и Сахаровым Г.В., говорится о техническом мышлении как о процессе, в ходе которого человек самостоятельно разрабатывает и решает технические задачи [3].

Согласно словарю «Ключевые понятия, термины, актуальная лексика» Вишняковой С.М. Техническое мышление это: “Один из основных механизмов трудового воспитания, обеспечиваю накопление технологических знаний и опыта эффективной организации труда, осмысление результатов трудовой деятельности; формирующий творческое отношение к делу, стремление к рационализации производства; порождающий эмоциональный подъем и самоотдачу” [5].

В философских энциклопедиях техническое мышление описывается как высшая форма отражения реальности. Это процесс целенаправленного, опосредованного и обобщённого познания субъектом существенных связей и отношений между предметами и явлениями. Также это творческое познание новых идей, прогнозирование событий и действий.

В отечественной психологии раскрытию теории мышления посвящены работы С.Л. Рубинштейна. Отечественный психолог не раз говорил о мышлении как о деятельности субъекта, взаимодействующего с объектным миром: “Процесс технического мышления — это, прежде всего анализирование и синтезирование того, что выделяется анализом; абстракция и обобщение являются производными от них. Закономерности этих процессов в их взаимоотношении друг с другом, основные внутренние закономерности мышления” [22].

В Российской педагогической энциклопедии техническое мышление описывается как процесс познавательной деятельности человека. В этом процессе человек опосредованно и обобщенно отражает предметы и явления реального мира, выявляя их сущность, взаимосвязи и взаимозависимости.

Рассмотрим классификацию технического мышления, предложенную Аристотелем.

Аристотель выделял два вида мышления: теоретическое и практическое. Теоретическое мышление направлено на познание всеобщих закономерностей, а практическое — на применение этих законов к частным случаям.

Аристотель подчеркивал, что практическое мышление не следует считать менее значимым или менее развитым по сравнению с теоретическим [1]. Данная теория была опровергнута на практике, так как исследователи не могли установить процесс перехода между теоретическими и практическими элементами в процессе мышления.

Еще одна классификация технического мышления была предложена советским психологом и основателем школы дифференциальной психологии Б.М. Тепловым. В своих научных работах он раскрыл особенности практического мышления, указал непосредственную связь данного вида мышления с практической деятельностью. Теплов выделял в качестве ключевой особенности практического мышления способность

находить решения технических задач в сложных условиях и при ограниченном времени [24].

В своих исследованиях Теплов Б.М. выделяет следующие виды мышления:

- наглядно - образное
- наглядно - действенное.

Рассмотрим подробно каждый вид мышления.

Наглядно-образное мышление — это вид мыслительной деятельности, при котором образы преобразуются в представления. Затем предметное содержание этих представлений обобщается, а сами представления формируются в образно-концептуальном виде.

Особенность этого типа мышления заключается в тесной связи между мыслительным процессом и восприятием человека. То есть, когда человек мыслит, он опирается на образы и представления об окружающей его действительности.

Человек с развитым наглядно-образным мышлением может мысленно манипулировать образами, чтобы найти правильное решение задачи. Однако для решения конструктивно-технических задач недостаточно просто уметь манипулировать образами и представлять объекты в трех измерениях. Необходимо также уметь создавать чертежи. Необходимо также владеть динамически-пространственным представлением, заключающимся в способности визуализировать элементы технических устройств, находящихся в процессе динамики, определять связи между движущимися элементами.

Наглядно-действенное мышление — это способ мышления, при котором человек взаимодействует с реальными объектами, чтобы понять их свойства и отношения. Этот вид мышления помогает нам заложить основу для дальнейшего анализа окружающего мира.

Особенность наглядно-действенного мышления в том, что оно проявляется в практическом преобразовании деятельности с реальными

предметами. Такой тип мышления характерен для людей, занимающихся производственно-технической деятельностью, которая связана с созданием технических объектов [24].

Также мышление подразделяется на:

- Продуктивное мышление
- Репродуктивное мышление

Продуктивное мышление отличается от репродуктивного тем, что оно позволяет самостоятельно открывать новые знания. Хотя эти знания и являются субъективными, они возникают в процессе решения учебных задач. Результатом такого мышления становится получение новых знаний, которые ранее не были исследованы..

З.И. Калмыкова исследовала особенности продуктивного мышления у школьников и его влияние на обучаемость. Её выводы были основаны на различиях между продуктивным и репродуктивным мышлением, которые она определяла как: «степень новизны продукта мыслительной деятельности по отношению к знаниям субъекта» [13].

Также существует классификация, предложенная С.Л. Рубинштейном в его психологической теории мышления.

- Интуитивное мышление
- Аналитическое мышление (Логическое мышление).

Интуитивное мышление отличается быстротой и неосознанностью. Оно происходит мгновенно, без четкого выделения этапов.

В отличие от него, аналитическое мышление не имеет временных ограничений и проходит через четко выраженные этапы. При этом оно полностью осознается человеком.

Термин «аналитическое» связан с основной операцией мышления — анализом. «Анализ через синтез — основной, исходный и всеобщий механизм мышления — такое раскрытие познаваемого объекта через включение его в новые связи и отношения...» [22].

С.Л. Рубинштейн говорил, что “Специфические особенности различных видов мышления обусловлены у всех людей прежде всего специфичностью задач, которые им приходится решать, они также связаны с индивидуальными особенностями, которые складываются с характером их деятельности”. С.Л. Рубинштейн считал что “ни одна из операций познавательной деятельности не может проходить без анализа. Таким образом при сравнении открываются существенные и несущественные признаки различных предметов, данные можно получить только при глубоком анализе их свойств; при классификации требуется также аналитическое изучение свойств объектов, а затем при помощи синтеза провести их сравнение и группировку. Умение анализировать говорит об интеллектуально-логических особенностях личности, например, умение разделить любой объект познания на отдельные элементы; выявить сходства и различия в рассмотренных явлениях, процессах; найти общие специфические признаки; соотносить предмет анализа в определенный порядок” [22].

1.2. Методы и средства развития технического мышления

Обучение в основной школе представляет собой одну из важнейших ступеней освоения технологического образования, главной целью которого является подготовка учащихся к профессиональному самоопределению, к которому нужно подойти с должной ответственностью.

На данном этапе в качестве главного дидактического средства обучения выступает учебно-практическая деятельность, а программа по технологии обеспечивает формирование у учащихся технического мышления.

В процессе технического мышления происходит поиск наилучших средств, направленных на преобразование информации в продукт познания. Благодаря сформированному техническому мышлению человек способен

анализировать различные механизмы, а также понимать принцип работы узлов, заложенных в них. Кроме того, человек с развитым техническим мышлением способен представлять взаимодействие основных элементов, находящихся в конструкции.

Многие учёные в своих исследованиях затрагивали тему развития технического мышления. Среди них были Т. В. Кудрявцев, А. Ф. Эсаулов, И. С. Якиманская, А. А. Толмачёв, В. С. Леднев и Б. Ф. Ломов.

Рассмотрим более детально трехкомпонентную структуру технического мышления, описанную в исследовании Т. В. Кудрявцева. Автор данной структуры считает, что мышление формируется под прямым влиянием деятельности.

Техническое мышление можно представить в виде схемы: понятие — образ — действие. Эта схема показывает, что все три компонента — понятийный, образный и практический — тесно связаны между собой и взаимодействуют друг с другом в процессе мышления. Т.В. Кудрявцев в своих работах говорил: “Техническое мышление проявляется там, где цель и задача мышления осуществляется при помощи орудий, техники и где в процессе и результате мыслительной деятельности создается материальная вещь”. Учащимся необходимо держать в сознании как понятия, так и образы, которые позволяют моделировать объёмное тело, необходимое для решения поставленной технической задачи [14].

Процесс наблюдения учащимися объекта изучения, а также его восприятия прокладывает начало технической деятельности. Многие исследователи подчеркивают, что техническому мышлению для развития необходим первоначальный уровень, выраженный в способности воспроизводить простейшие механизмы, модели и конструкции.

Психологи Л.И. Анциферова, В.Г. Асеева, Е.Н. Кирьянов утверждают, что в различных видах мыслительной деятельности главенствующую сторону способен занимать только один элемент: теория или практика.

Однако техническое мышление это: “сплав мыслительных и практических действий в взаимосвязях и взаимопереходах”.

В научных работах Т. В. Кудрявцева, посвящённых изучению технико-диагностических задач и поиску их решений, были выявлены несоответствия между предположениями и результатами практической проверки. Автор утверждал, что: “не всегда за предположением о причине или неисправном элементе следует действия, соответствующие проверке именно данного предположения”. Эти расхождения возникают из-за разрыва между намерениями и действиями при непосредственной визуальной проверке. Они также наблюдаются при решении конструктивно-технических задач. На определённом этапе, под влиянием практических обстоятельств или при изменении первоначального замысла, или при несоответствии гипотезе в процессе проверки и регулировки, выдвинутая идея может отклониться от исходного плана [15].

Итак, идея автора состоит в том, что особенность труда заключается в тесной взаимосвязи практических и теоретических аспектов мыслительной деятельности. Эти аспекты постоянно переходят друг в друга: практические элементы деятельности становятся умственными, а умственные — практическими.

«Скорость и легкость перехода из одного плана деятельности в другой могут служить показателем умственного развития учащихся в процессе обучения»..

И.С. Якиманская в своих исследованиях утверждает, что существенную роль в развитии у учащихся технического мышления играет графическая подготовка. Именно она позволяет воспроизводить образы технического характера и развивать умения оперировать ими. Однако для того чтобы оперировать воспроизведенными образами недостаточно иметь представления о механизме, необходимо также уметь представлять его в движении и взаимодействии с другими объектами. Графическая модель представляет собой плоскостное изображение, благодаря которому

воссоздается реальный технический объект. Использование образов таких объектов способствует развитию технического мышления и является важнейшей его особенностью [35].

В исследованиях А.А. Толмачева обосновывается взаимодействие педагогических и технических способностей. его предмет исследования заключается в том, что необходимо создать у обучающихся на уроках обстановку на творческий поиск для развития технического мышления.

У каждого ребенка имеется свой спектр познания, благодаря которому он познает окружающий мир, формирует свой запас знаний о нём. Для того чтобы сохранить у ребёнка непрерывность и преемственность, учителю необходимо знать его индивидуальные способности.

Главным мотивом к той или иной деятельности у учащихся выступает интерес и только при его наличии возможно формирование и развитие у учащегося технического мышления.

Толмачев акцентирует внимание на том, что в процессе поиска учащимся ответа на вопрос «Как?», необходимо вносить коррективы в его окружающую действительность, направленные на создании в нем инновационных потребительских качеств [31].

Анализируя исследования В.С. Лиднева можно выстроить составляющие предмета технологии, а именно технологическая, техническая и технико-технологическая. Методы решения технических задач позволят эффективно сформировать техническое мышление, изучить основы инженерных систем. Перед тем как начать процесс решения поставленной технической задачи, учащимся необходимо изучить условия задачи, проанализировать их и уже затем приступить к решению. Поставленные задачи на уроках технологии могут носить как технологический, так и конструкторский характер. Кроме того, в процессе решения поставленной учителем задачи, учащиеся сталкиваются с локальными задачами в процессе подбора оборудования и инструментов, а также при их ремонте и обслуживании. Главной целью выступает не

решение задачи, а развитие средств технического мышления учащихся. Применение на уроках технологии технических задач позволяет повысить качество развития у учащихся технического мышления. В результате учащиеся формируют у себя умения правильно ставить вопрос, на котором им необходимо в дальнейшем ответить в процессе решения, а также развивают умения работать со схемами и чертежами [18].

Еще одним эффективным способом развития технического мышления является проектная деятельность. Проектная работа представляет собой особое задание, в результате которого изготавливается готовый продукт, который обладает новизной. Основой проектов является проблема. На основе проблемы ставится цель, направленная на решение проблемы. А поставленные проблема и цель формируют задачи.

Проектная деятельность дает учащимся возможность развить умение решать технические задачи, так как она позволяет пройти путь от постановки вопроса до конечного результата.

1.3. Педагогические условия развития технического мышления у учащихся 5-7 классов на уроках технологии

В широком смысле среда образования представляет собой совокупность социокультурного пространства, в рамках которой происходит стихийный либо организованный процесс развития личности учащихся. В своих исследованиях В. А. Ясвин подробно рассматривает понятия «среда человека» и «образовательная среда». Он описывает их как систему факторов, которые влияют на формирование личности и создают условия для ее развития. Эти факторы включают в себя социальное окружение и особенности пространства и предметов, [38].

Проводя анализ различных исследований в сфере среды образования, можно констатировать, что среда человека становится образовательной, когда состоит в совокупности факторов образовательного процесса,

психолого-педагогических условий особой формы и факторов межличностных отношений. Во взаимосвязи данные факторы дополняют и обобщают друг друга, влияя на всех участников образовательной среды. Чем больше личность использует возможности среды, тем качественнее происходит саморазвитие.

Урок в предметной и образовательной области “Технология” является главной формой организации обучения. Урок является совокупностью таких компонентов как цель, содержание, средства, методы и организация. Успех в проведении урока зависит от того насколько грамотно сочетаются перечисленные выше компоненты. При проектировании и разработке урока учителю нужно определить, какие знания он хочет транслировать учащимся, в каком объеме должны быть эти знания и на каком уровне учащиеся должны их усвоить. Одного урока недостаточно чтобы решить все поставленные задачи, необходимо простроить систему, в которой у каждого урока будет свое место и цель. От цели урока зависит, каким он будет: сколько в нём будет информации и какие методы и средства будут использованы для ее передачи ученикам.

Выбор учебного и наглядного материала определяется несколькими факторами:

- знаниями и навыками учеников и учителя;
- возрастными особенностями учеников;
- материально-техническим оснащением кабинета.

При разработке объекта труда необходимо учитывать уровень сложности и трудоемкости изготовления, с которыми столкнутся ученики.

Выбор материала, из которого будет изготавливаться изделие строится на основе таких компонентов как оснащение кабинета и принципа, который заключается в переходе от простых элементов к более сложным.

Учебный и наглядный материал нужно подбирать в соответствии с темой урока и разделом учебного предмета.

Разнообразие форм занятий, методов и средств обучения, их применение на уроках технологии позволяет учащимся развивать не только способности творческого и интеллектуального типа, но и технического мышления в целом. Стимулятором данного процесса является техническое творчество, способность в постановке задач, которые требуют применение умений, связанных с техническим мышлением.

Развитие технического мышления на уроках технологии связано от таких ключевых компонентов как:

1. Техническая деятельность, которая осуществляется в процессе выполнения практической работы. В результате выполненных работ учащиеся приобретают способность технически мыслить. Изготавливая различные изделия с помощью технологических карт или указаний учителя, учащиеся развивают в себе способности и навыки. Длительное выполнение практической работы учащиеся нарабатывают умения с помощью повторения этапов изготовления изделия. Многократное повторение определенных действий позволяет учащимся накопить соответствующий опыт и, следовательно, наработать навыки, которые формируют техническое мышление.

2. Успешность осуществления видов конструирования. Различные виды конструирования значительно влияют на процесс восприятия наглядно-образных средств, способность оперировать пространственными связями. Данные средства наглядных пособий, как правило, применяют как дидактические средства развития технического мышления. При решении технических задач, обладающих разнообразием, необходимо применять оперирование различными видами наглядности с целью выразить техническую цель. На уроках технологии ученики часто работают с технической документацией, представленной в виде чертежей и схем. Такие материалы помогают лучше понять и запомнить информацию. Работа с технической документацией развивает восприятие, понимание и умение работать с наглядными материалами.

3. Методика решения технических задач. При разработке для учащихся технических задач необходимо опираться на следующие рекомендации. Во-первых, перед разработкой задачи нужно проанализировать материально-техническое оснащение кабинета, чтобы оптимально задействовать технические устройства в процессе решения учащимися поставленных задач. Во-вторых, техническую задачу следует разработать таким образом, чтобы для ее решения требовалось использование различных инструментов и приспособлений, применяемых в образовательном процессе. Если учитель будет следовать этим рекомендациям, он сможет сохранить ценность технических заданий как с точки зрения психологии, так и педагогики.

В результате учащиеся смогут в полной мере развить своё техническое и творческое мышление, а также конструктивно-технические способности и умения.

Выводы по первой главе

Изучив психолого-педагогическую литературу, посвященную развитию технического мышления на уроках технологии, мы выбрали подходящее определение. Определение принадлежит С.М. Вишняковой: “Один из главных механизмов трудового воспитания — это накопление технологических знаний и опыта эффективной организации работы. Он помогает осмыслить результаты труда, сформировать творческое отношение к делу и стремление к рационализации производства. Этот механизм также вызывает эмоциональный подъём и самоотдачу”, [5].

Главенствующую роль в развитии технического мышления учащихся принимает:

- решение конструкторских и технологических задач;
- выполнение творческих проектов;
- установка на творческий поиск;

- развитие навыков графического чтения;
- изучение и изготовление простейших моделей различных механизмов;
- проектирование и создание изделий различной конструкции.

Успешное развитие технического мышления учащихся на уроках технологии будет возможно если:

- используется методика решения технических задач;
- техническая деятельность реализована через практические работы;
- используются учебно-наглядные пособия в роли дидактического средства; развития технического мышления учащихся.

ГЛАВА 2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗВИТИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ 5-7 КЛАССОВ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ

2.1. Состояние проблемы технического мышления в педагогической практике

Техническое мышление – это результат использования всего комплекса технических знаний и умений, в процессе понимания сути технических систем и способностью быстро ориентироваться в технических вопросах. Следовательно, способность решать комплексные задачи разного уровня сложности является оптимальным выбором в качестве метода формирования технического мышления. Решая задачи разного уровня сложности, учащиеся задействуют основополагающие компоненты данного типа мышления.

Комплексная задача — это техническая задача, для решения которой необходимо использовать различные аспекты технического мышления. Анализируя способности учащихся при решении технических задач, можно оценить уровень развития их технического мышления.

Чтобы определить этот уровень, мы используем определенные показатели. В нашей работе мы разработали показатели уровня технического мышления на основе классификации категорий усвоения, предложенной исследователями под руководством Бенджамина Блума. Данная классификация называется: “Таксономия Блума”, [20].

Мы использовали таксономию Блума, чтобы определить компоненты каждой категории, связанной с учебным предметом «Технология». Эти компоненты помогают оценить способности учащихся на основе решений, принятых ими при решении сложных технических задач. Анализируя принятые решения, мы можем сделать выводы о развитии технического мышления у студентов.

1. Категория учебных целей в когнитивной области - знание:
 - знает основные технические понятия, термины;
 - знает основные инструменты труд, материалы;
 - знает принцип действия основных механизмов и их устройство;
 - знает закономерности функционирования различных механизмов;
 - знает основные условные изображения, применяемые в техники и технологии;
 - знает основы проектирования и конструирования;
 - знает технологию обработки материалов;
 - знает роль техники в развитии производства;
 - имеет представление о современных достижениях в техники и технологии;
 - имеет представление о современных методах поиска и анализа информации.
2. Категория учебных целей в когнитивной области - понимание:
 - владеет техническими понятиями и терминами;
 - понимает назначение и принцип работы технического устройства и механизма;
 - понимает роль техники в развитии производства;
 - умеет раскрыть сущность какой-либо задачи;
 - понимает последствия какого-либо действия;
 - умеет анализировать и преобразовывать полученную информацию.
3. Категория учебных целей в когнитивной области - применение:
 - умеет применять технические знания в конкретных и новых условиях;
 - умеет использовать инструменты труда по выбранной задаче, пользоваться техническими устройствами;
 - умеет мысленно преобразовывать и воспроизводить материал;

- умеет воспроизводить образы по памяти, удерживать их в уме;
- умеет собрать механизм, конструкцию, схему изображенными условными обозначениями;
- умеет технически грамотно оформлять проекты;
- умеет рассчитывать основные показатели по техническим предметам;
- умеет осуществлять рациональный поиск информации;
- умеет быстро и качественно обрабатывать техническую литературу.

4. Категория учебных целей в когнитивной области - анализ:

- умеет анализировать состав, устройство, структуру и принцип работы технического объекта;
- умеет ориентироваться в технической документации;
- умеет определить назначение технической конструкции;
- умеет систематизировать и классифицировать технические объекты, понятия, выделять существенное и несущественное;
- умеет делать выводы по заданию;
- умеет аргументировать ответы и действия;
- умеет определять новизну в задаче, умеет сопоставлять с известными задачами;
- умеет определять избыточные и недостающие данные в технических задачах
- умеет соотнести результаты отдельных действий с представлением о конечном результате.

5. Категория учебных целей в когнитивной области - синтез:

- умеет преобразовывать технические конструкции при решении технических задач;
- переосмысливает объекты, находит в нем другие свойства, назначение;

- умеет оперировать динамическими пространственными образами;

- умеет видоизменять, преобразовывать образы;

- умеет генерировать технические идеи;

- умеет создавать и изменять новые образы.

б. Категория учебных целей в когнитивной области - оценка:

- умеет оценить новые идеи;

- умеет оценить грамотность оформления технической идеи;

- умеет оценить полученный результат;

- умеет оценить знание, понимание, применение, анализ, синтез,

в познавательной области техники;

- умеет оценить оптимальность решения технических задач;

- умеет оценить аргументацию ответа [20].

Данные категории легли в основу разработки показателей критерия в технологии, при анализе решений технических задач критерии позволят реально оценить данный навык.

На основе разработанных критериев оценивания, можно определить степень технического мышления: высокий, средний, низкий. Данные по степени структурированы ниже в таблице 1 по критериям и показателям, что позволит оценить степень сформированности технического мышления.

Таблица 1 - Критерии и показатели по уровням развития технического мышления

	Показатели	
Критери и	Уровни	Пояснение
Умение решать комплексные технические	Низкий	Учащиеся имеют базовые знания в области техники, но часто допускают ошибки в выполнении заданий, не всегда умеют применять теоретические знания на практике.
	Средний	Учащиеся владеют основными понятиями и навыками работы с техническими устройствами, успешно справляются с большинством стандартных задач.

задачи	Высокий	Учащиеся обладают глубокими знаниями в области техники, умеют анализировать сложные технические проблемы и находить эффективные решения.
--------	---------	--

Наиболее простой и качественной методикой анализа уровня развития технического мышления является тест механической понятливости Беннета [23]. Данный тест является одним из главных инструментов для оценки уровня технических знаний человека. Область применения данного теста обширна, начиная со школ и университетов, заканчивая собеседованиями о приеме на работу. Учащимся предлагается банк технических задач, по которым оценивают не только технический склад ума, но и аналитическое и логическое мышления. Задания представляют собой картинку с вопросом и несколькими вариантами ответов. Чтобы ответить на вопросы, нужно знать общие технические принципы, с которыми мы часто сталкиваемся в повседневной жизни. А также учащимся необходимо иметь достаточно развитый уровень пространственного представления.

Для определения уровня технического мышления нами была составлена таблица 2, на основе таблицы оценивания Беннета.

Таблица 2 - Оценочная таблица уровня технического мышления

Группа испытуемых	Уровень развития технического мышления					
	Низкий		Средний		Высокий	
	Сравнительный результат	Средний результат	Сравнительный результат	Средний результат	Сравнительный результат	Средний результат
Учащиеся пятых классов	11-15	12	16-20	-	21-25	-
Учащиеся sixth классов	16-20	-	21-25	23	26-30	-

Учащиеся седьмых классов	21-25	-	26-30	27	31-40	-
--------------------------------	-------	---	-------	----	-------	---

Данные в колонках средний результат выражают количество правильных ответов, колонки сравнительный результат отражают нормы на том или ином уровне развития технического мышления.

Данный педагогический эксперимент проводился на базе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Лицей № 88 г. Челябинска среди учащихся 5-7 классов. Исследование проводилось в три этапа (констатирующий, формирующий, итоговый эксперимент) на протяжении первого, второго и третьего триместра.

Первый этап: констатирующий, диагностика уровня развития технического мышления проводилась с использованием теста механической понятливости Беннета [ПРИЛОЖЕНИЕ 1]. Перед началом тестирования учащимся были представлены правила выполнения заданий. Далее учащимся был выдан два бланка: один содержал вопросы, другой – место для ответов [ПРИЛОЖЕНИЕ 2]. После ознакомления с правилами выполнения теста, учащиеся приступили к выполнению заданий. Особенность данного тестирования заключается в том, что учащимся не сообщили о времени проведения тестирования, которое составляет 30 минут. Далее учитель даёт команду и учащиеся сдают листочки, не давая учащимся возможность продолжить выполнение работы. В целях сохранения достоверности проводимого исследования, ответы учащимся не сообщаются. Учитель анализирует бланки учащихся и начисляет баллы за каждый верный ответ. В оценивании принимают участие только те вопросы, которые были решены в течении 30 минут.

Чтобы учащиеся смогли правильно ответить на большинство вопросов в бланке, им нужно обладать техническим и аналитическим мышлением.

Мы провели констатирующий эксперимент и собрали данные, которые позволили нам определить уровни развития технического мышления у учеников 5-7 классов.

В нашем исследовании принимали участие учащиеся 5,6 и 7 классов.

Каждая параллель класса была поделена на 2 группы: контрольную и экспериментальную. Охарактеризуем подробно каждый класс.

В 5 классах общее количество участников составляет 30 человек. По результатам констатирующего эксперимента среднее количество правильных ответов в данных группах - 12. Согласно показателям составленной таблицы, данный балл соответствует низкому уровню технического мышления.

В 6 классах общее количество участников составляет 25 человек. По результатам констатирующего эксперимента среднее количество правильных ответов в данных группах - 23. Согласно показателям составленной таблицы, данный балл соответствует среднему уровню технического мышления.

В 7 классах общее количество участников составляет 27 человек. По результатам констатирующего эксперимента среднее количество правильных ответов в данных группах - 27. Согласно показателям составленной таблицы, данный балл соответствует среднему уровню технического мышления.

Анализ средних значений правильных ответов в соответствии с показателями таблицы позволил нам сделать следующие выводы:

- учащиеся 5 классов обладают низким уровнем технического мышления. Это обусловлено тем, что учащиеся находятся на начальном этапе изучения учебного предмета “Технология”.

- учащиеся 6 и 7 классов обладают средним уровнем технического мышления. Это обусловлено тем, что учащиеся данных групп более подробно ознакомлены с данной учебной дисциплиной.

2.2. Реализация условий развития технического мышления у учащихся 5-7 классов на уроках технологии

На формирующем этапе экспериментальной работы мы стремились развить у учащихся 5–7 классов практический компонент технического мышления в процессе обучения технологии.

Чтобы эффективно формировать навыки технического мышления, мы разработали учебно-наглядные пособия по технологии.

Для проведения эксперимента были выделены группы учащихся:

- 5 классы: 5 “1” - контрольная группа, 5 “2” - экспериментальная группа;
- 6 классы: 6 “1” - контрольная группа, 6 “2” - экспериментальная группа;
- 7 классы: 7 “1” - контрольная группа, 7 ”2” - экспериментальная группа.

Как уже было сказано ранее, на уроках технологии в результате практических работ у учащихся приобретаются и развиваются навыки технического мышления. Не смотря на это, для того чтобы учащимся приступить к выполнению той или иной практической работе необходимо, прежде всего, необходимо получить базовые теоретические знания об инструментах, приспособлениях и материалах, с которыми им предстоит работать. Также важно понимать технологию их обработки. Не будем забывать о том, что прежде чем приступить к выполнению практических работ в кабинете технологии, учащихся следует ознакомить с правилами техники безопасности и правилами безопасной работы. На уроках технологии ученики создают различные изделия и детали, следуя технологическим картам и чертежам. Они работают как с ручными инструментами, так и на станках. Учитель всегда рядом, чтобы помочь и проконсультировать. Благодаря таким занятиям учащиеся получают ценный опыт и развивают техническое мышление.

В экспериментальных группах мы использовали специально разработанные чертежи, технические карты и учебные материалы, чтобы улучшить понимание теоретического материала и выполнение практических работ [ПРИЛОЖЕНИЕ 4]. Ознакомление с технической документацией, представленной в наглядной форме, является особым средством наглядности. Работа с такой документацией тесно связана с процессом чтения, восприятия, понимания. Она также способствует развитию пространственного представления и навыков оперирования им.

Для того чтобы учащиеся могли успешно осваивать теоретический материал, выполнять практические работы и развивать техническое мышление, мы разработали:

- стенды с образцами пиломатериалов и различных пороков древесины;
- стенды с образцами наиболее распространенных пород древесины;
- образцы столярных соединений;
- готовые образцы изделий, которые можно изготовить на практике.

В области металлообработки мы подготовили образцы сортового проката и проволоки.

Для развития графической грамотности и пространственного мышления мы разработали учебные пособия, которые позволяют наглядно продемонстрировать способы создания трех видов изображений на чертежах.

Эти разработки использовались на уроках технологии в экспериментальных группах, где подача материала представляла собой визуальную демонстрацию с помощью рисунков, схем, таблиц и презентаций. В отношении контрольных групп мы демонстрировали только техническую документацию и наглядные изображения изделий, представленные в учебнике.

Темы выполняемых практических работ:

5 класс:

Деревообработка: карандашница, настенный светильник, интарсия, выжигание по дереву.

Металлообработка: слесарный совок из тонколистового металла, шлицевая отвертка из проволоки, номер квартиры на дверь.

6 класс:

Деревообработка: толкушка, подставка для цветочного горшка, шлифовальная колодка.

Металлообработка: кронциркуль, вешалка-крючок, шпатель для домашних ремонтно-отделочных работ.

7 класс:

Деревообработка: ручка напильника, киянка, ваза для конфет и печенья.

Металлообработка: слесарное зубило, брелок гантеля, коробочка с крышкой из тонколистового металла.

Данные практические работы тесно связаны с изучаемыми разделами предмета “Технология”. При выполнении данных практических работ, учащиеся формируют различные навыки обработки материалов: разметка заготовок, пиление заготовок из древесины и металла, строгание заготовок из древесины, сверление отверстий в деталях из древесины и металла, правка, гибка и рихтовка металла, резание тонколистового металла ножницами, рубка листового металла, изучили способы соединения древесины и металла, ознакомились со способами отделки изделий из металла и древесины. Кроме того, учащиеся усовершенствовали свои навыки декоративно-прикладного искусства, научившись выпиливать лобзиком по дереву и металлу, а также выжигать по дереву. Все участники эксперимента успешно выполнили практические работы. Однако стоит обратить внимание на то, что контрольные группы отставали от экспериментальных в процессе выполнения заданий, связано это с тем, что у учащихся не было визуальной опоры на изготавливаемый объект. В ходе формирующего эксперимента мы предоставили контрольным группам

техническую документацию и готовые наглядные образцы изделий. Это позволило учащимся увидеть готовый, желаемый результат своей работы.

Во время создания этих изделий у учеников появились визуальные ориентиры, к которым они могут обратиться, если им понадобится учесть или исправить какие-либо недочеты или неисправности. Многие участники столкнулись с трудностями при преобразовании трёхмерных объектов в двумерные (создание эскизов, технических рисунков и чертежей) и наоборот.

Из-за слабого развития пространственного мышления у учеников снизилось техническое мышление. Мы создали пособия, которые помогают детям понять точную связь между трёхмерным пространственным объектом и его изображением на чертеже.

Это позволяет им лучше понимать и визуализировать сложные технические задачи. Пособие представляет из себя инструкцию по созданию трех видов изделия на чертежах. После того как учащиеся 5-7 классов изучали и завершали каждый раздел и тему учебника, мы предлагали им методику решения технических задач. В завершение каждого урока мы предлагали им техническое задание, которое помогало закрепить, расширить и углубить знания, полученные на занятии.

Задачи можно разделить на следующие категории:

1) конструкторские задачи:

- объяснение конструкции изделия или детали;
- усовершенствование конструкции изделия;
- конструирование по неполной технической документации;
- конструирование по замыслу.

2) технологические задачи:

- объяснение технологического процесса;
- разработка технологического процесса;
- выбор заготовки и рациональной разметки;
- выбор инструментов и приспособлений;

— выбор способов установки заготовок, инструментов и приспособлений.

В основе нашей методики решения технических задач лежит пособие для учителей «Технология (технический труд): технологические и проектные задания для учащихся» авторства А.К. Бешенкова [ПРИЛОЖЕНИЕ 5]. Подбор задач основан на соответствии содержанию раздела, темы, опираясь на установку развития технического мышления. Большинство задач были проблемного типа, для решения которых учащимся необходимо было сгруппировать полученные знания и навыки полученные на уроке, переосмыслить их, чтобы найти наиболее рациональное решение поставленной задачи, [2]. Помимо этого от учащихся требовалось пояснение выбранного ответа, для подтверждения или опровержения собственного решения. Этот метод помог ученикам не только научиться решать технические задачи, но и понимать суть рассматриваемых процессов и явлений. Они научились объяснять их, опираясь не на интуицию, а на чёткие принципы и знания.

2.3 анализ результатов работы по развитию 5-7 классов на уроках технологии

Развитие технического мышления зависит от практических навыков и интеллектуальных способностей учащихся, а также от многих других факторов. Данный процесс требует времени и усилий.

Техническое мышление вызывает учащихся интерес к технике и ее развития, формирует изобретательские склонности, стимулирует интерес к изучению различных технических дисциплин, что в дальнейшем повлияет на профессиональную ориентацию и жизнь в целом.

Проводить контрольное тестирование учащихся мы начали сразу после завершения формирующего эксперимента с использованием уже известным нам тестом механической понятливости Беннета. На этом этапе

мы провели тестирование, чтобы оценить уровень технического мышления учащихся 5–7 классов. Тест поможет нам понять, как повлиял их опыт работы с технической документацией, оборудованием и приспособлениями. Возможность повторного тестирования обеспечивается временными рамками между этапами исследования., что в свою очередь повлияет на достоверность результатов тестирования. В результатах первичного тестирования было выявлено, что некоторые участники контрольных и экспериментальных групп превосходили остальных по количеству правильных ответов. Такие результаты объясняются тем, что участники с высокими показателями быстрее усваивают более сложные технические знания и навыки по сравнению с теми, у кого результаты были ниже. Также стоит учесть, что уровень технического мышления у участников контрольных групп может быть выше, поскольку они прошли курс технической подготовки в течение учебного года.

Результаты повторного тестирования представлены в таблице 3. Как и предполагалось, показатели контрольных и экспериментальных групп отличаются.

В таблице 3 использованы следующие обозначения:

1. К — контрольная группа;
2. Э — экспериментальная группа.

Таблица 3 - Оценочная таблица уровня технического мышления.

Экспериментальный этап:

Группа испытуемых	Уровень развития технического мышления					
	Низкий		Средний		Высокий	
	Сравнительный результат	Средний результат	Сравнительный результат	Средний результат	Сравнительный результат	Средний результат
Учащиеся	11-15	-	16-20	э-17	21-25	-

пярых классов		к-15		-		-
Учащиеся шестых классов	16-20	-	21-25	э-25	26-30	-
		-		к-24		-
Учащиеся седьмых классов	20-25	-	26-30	э-30	31-40	-
		-		к-28		-

Мы провели исследование и на основе полученных данных составили диаграмму (см. Рис. 1). Эта диаграмма помогает нам правильно проанализировать результаты нашего эксперимента.

На диаграмме видно, насколько отличаются результаты контрольной и экспериментальной групп. Итоговые показатели выше исходных данных. В течение учебного года ученики из контрольных и экспериментальных групп изучали новые теоретические материалы. Они также учились пользоваться инструментами и оборудованием на практических занятиях. Учащиеся познакомились с различными устройствами и механизмами, а также применили свои знания на практике, решая технические задачи.

На уроках технологии учащиеся развивают техническое и творческое мышление. Они узнают много нового, получают опыт работы с различными инструментами и оборудованием. Кроме того, они учатся эффективно взаимодействовать в коллективе, что пригодится им в жизни.

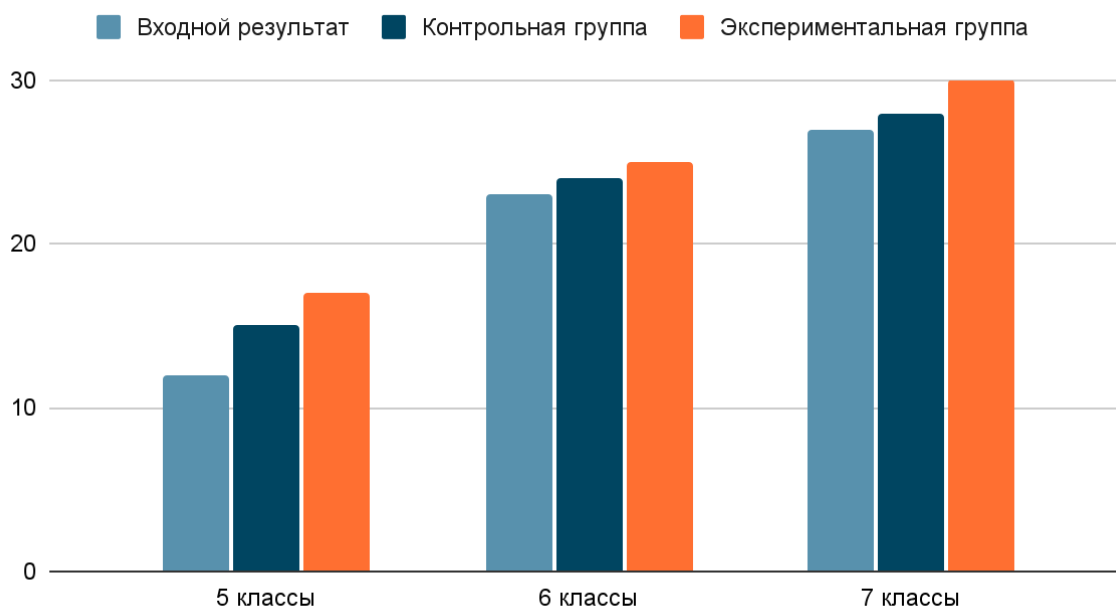


Рисунок 1. Анализ результатов исследования.

Из диаграммы видно, что в 5–7 классах результаты экспериментальных групп лучше, чем в контрольных. Это свидетельствует об успешности нашего исследования.

Мы использовали в обучении наглядные пособия, проводили практические работы и применяли методику решения технических задач. Такой подход позволил учащимся 5–7 классов развить техническое мышление. Это подтверждает наше исследование.

Если сравнить таблицу 1, представленную в параграфе 2.1, с таблицей 3, то можно заметить, что результаты развития технического мышления учащихся улучшились. В экспериментальной группе учащихся пятых классов уровень технического мышления поднялся выше низкого уровня и достиг среднего значения. У шестиклассников и семиклассников результаты остались на среднем уровне, однако внутри этого уровня они улучшились.

В учебной программе по технологии присутствует ряд тем, способствующих всем участникам эксперимента в том числе и контрольным классам повысить свой уровень технического мышления. Главная цель — это правильная подача материала и эффективные методы обучения, которые

помогут учащимся успешно усвоить информацию. Это, в свою очередь, будет способствовать их развитию. Эффективность каждого урока во многом зависит от степени подготовки к нему, в приложении 6 представлены план-конспекты уроков которые в той или иной мере способствуют развитию технического мышления. Учитель должен помнить, что для каждого урока важно тщательно подбирать материал. Урок должен быть грамотно продуман и организован.

При разработке урока необходимо правильно распределить время на различные этапы:

- начало;
- основная часть;
- теоретическая часть;
- практическая часть;
- контроль и оценка.

Чтобы урок прошел хорошо, необходимо обеспечить мастерскую всеми нужными материалами и заготовками. Также следует соблюдать определенные правила организации труда. Ученики должны иметь доступ к исправному инструменту и оборудованию, а также к учебно-наглядному материалу, подобранному в соответствии с темой урока.

На каждом уроке важно оценивать теоретическую и практическую работу учеников, чтобы своевременно выявлять и корректировать недочеты. Это позволит избежать лишних действий.

Выбор методов и средств обучения во многом зависит от цели урока. Ведь главная задача урока технологии — это дать учащимся возможность практиковаться и работать самостоятельно.

Учитель должен подготовить учащихся к практической работе, объяснить им последовательность действий, помочь с выбором необходимых знаний и проконтролировать процесс формирования навыков и умений.

Выводы по второй главе

В ходе экспериментальной работы были применены положения, представленные в первой главе. Исследование проводилось на базе Муниципального Бюджетного Общеобразовательного учреждения “Лицей № 88 г. Челябинска” среди учащихся 5-7 классов в количестве 82 человек.

Анализ результатов уровня технического мышления показал, что он недостаточно развит. В начале исследования мы провели тестирование механической понятливости Беннета.

По результатам тестирования мы составили таблицу, которая отражает уровень развития технического мышления у учащихся пятых и sixth-седьмых классов. Оказалось, что у пятиклассников этот уровень низкий, а у учеников 6–7 классов — средний.

На следующем этапе эксперимента мы организовали учебную деятельность в виде практических работ с использованием специально разработанного учебно-наглядного оборудования. Кроме того, на уроках технологии применялись методики решения технических задач.

После этого мы провели повторное тестирование учащихся по методике Беннета. Результаты показали, что уровень технического мышления в экспериментальных группах увеличился. Это подтверждает эффективность применяемых методик и значимость полученных результатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современной системе образования одна из главных задач — развивать техническое мышление у учащихся. Это поможет им не только хорошо усваивать учебные программы, но и мотивирует на систематическую и усердную работу.

Цель нашего исследования — определить и проверить на практике, какие педагогические условия способствуют развитию технического мышления у учащихся 5–7 классов на уроках технологии.

В нашей работе мы изучили теоретические основы понятия «техническое мышление» и рассмотрели его классификацию.

Мы остановились на определении технического мышления как ключевого механизма трудового воспитания. Он помогает накапливать технологические знания и приобретать опыт эффективной организации труда. Благодаря этому процессу мы можем осмысленно оценивать результаты своей работы.

Техническое мышление помогает нам творчески подходить к работе и стремиться к оптимизации производства. Оно побуждает нас с полной самоотдачей отдаваться трудовой деятельности.

В нашем исследовании мы применяли методы практической работы в сочетании с наглядными пособиями и методами решения технических задач. Это стало возможным благодаря разнообразию образовательных инструментов.

В этой работе мы предлагаем методические рекомендации для проведения практических занятий на уроках технологии. Мы подробно описываем, как можно эффективно использовать учебно-наглядные пособия для развития технического мышления учащихся. Также мы предложили методику решения технических задач, которую можно применять на этапе закрепления изученного материала.

Мы провели исследование, чтобы выяснить, насколько эффективно использовать практические работы, учебно-наглядные пособия и оборудование, а также методику решения технических задач на уроках. Также мы внедрили эту методику в учебный процесс.

Исследование состояло из трёх этапов: констатирующего, формирующего и итогового. На первом и последнем этапах мы использовали метод Беннета, чтобы определить уровень технического мышления учеников. Во время формирующего этапа эксперимента мы внедрили в практику серию учебно-наглядных пособий, чтобы помочь учащимся лучше понимать и применять технические знания. Данные пособия были разработаны с целью формирования самостоятельности в изучении материала, приобретении новых знаний и закреплении уже имеющихся для использования в процессе решения технических задач и при выполнении практических работ. При разработке этого материала необходимо учитывать уровень технической подготовки учащихся, их индивидуальные особенности, уровень знаний по предмету, а также тему и содержание урока. Кроме того, важно определить этап занятия, на котором будет использоваться данный материал.

Результаты исследования подтверждают эффективность применения этих методик в сочетании с наглядными пособиями для улучшения технического мышления учеников на уроках технологии.

Таким образом, наша гипотеза подтвердилась, все задачи выполнены, а цель исследования достигнута.

Методические материалы, которые мы разработали и описали в нашей работе, могут быть успешно использованы учителями технологии на уроках для учеников 5-7 классов. В нашем исследовании также представлена информация о развитии технического мышления, которая может быть полезна для дальнейшего изучения этой темы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аристотель. Сочинения в 4-х томах/ пер. А. В. Кубицкого, М. И. Иткина. М.: Политиздат, 1975. Т. 2. - 756 с.
2. Бешенков А. К. Технология (технический труд). Технические и проектные задания для учащихся. 5 - 9 классы: Пособие для учителя. - М.: Дрофа, 2004. - с.: ил. - (Библиотека учителя).
3. Богозов Н. З. Психологический словарь [Текст] / Доц. Богозов Н. З., Гозман И. Г., Сахаров Г. В.; Под ред. д-ра пед. наук проф. Добрынина Н. Ф. и д-ра мед. наук проф. заслуж. деятеля науки РСФСР Советова С. Е. - Магадан : [Пед-ин-т], 1965 - 292 с.
4. Большая советская энциклопедия. В 30-ти т. [Текст] / Под ред. А.М. Прохорова - М.: Советская энциклопедия, 1976 - Т. 24 - 608с.
5. Вишнякова С.М. Профессиональное образование: Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика. [Текст]— М.: НМЦ СПО, 1999 — 538 с.
6. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский. М.: Педагогика, 1991. 420 с.
7. Гапонцев В. Л. Фёдоров В. А. Гапонцева М. Г. Журнал. Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «МГАУ им. В.П. Горячкина» [Электронный ресурс] // Режим доступа свободный Научная библиотека КиберЛенинка: [сайт]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tipa-struktur-v-teorii-soderzhaniya-obrazovaniya-v-s-ledneva-ch-1-rol-printsipov-dvoynogo-vhozhdeniya-i-funktionalnoy-polnoty-v#ixzz4ezbHEYPT> (дата обращения: 23.03.2024).
8. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения / В. В. Давыдов. М.: Педагогика, 1986. 240с.

9. Зуева Ф.А. Педагогические условия развития технического мышления у студентов инженерно-педагогических специальностей: автореф. дис. к.п.д. Челябинск 1998 20 с.
10. Зуева Ф. А. Развитие технического мышления обучающихся в образовательном процессе [Текст]: монография / Ф. А. Зуева. - Челябинск:, 2018. - 184 с.
11. Зуева Ф. А. Техническое мышление как основа профессионального развития потенциала личности обучающихся / Ф. А. Зуева // Высшее образование сегодня. 2008. № 9. С. 82 - 88
12. Зуева Ф. А. Проектные технологии в образовательном процессе: метод. рекомендации / Ф. А. Зуева. Челябинск: ИДПОПР, 2001. 24 с.
13. Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости Калмыкова З.И.-[Текст]. М.: Педагогика, 1981 - 200 с.
14. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления / Процесс и способы решения технических задач/[Текст] М., «Педагогика», 1975 - 303 с.
15. Кудрявцев Т.В. Психология Технического мышления. дис. д. п. н. Кудрявцев Т.В. Ордена трудового красного знамени научно-исследовательский институт общей и педагогической психологии АПН СССР 1971
16. Кудрявцев Т. В. Психология технического мышления / Т. В. Кудрявцев. М.: Педагогика, 1975. 302 с.
17. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения. Т.1 / Я. А. Коменский. М.: Прогресс, 1982. 656 с.
18. Леднев В.С. Научное образование: развитие способностей к научному творчеству. Издание второе, исправленное – М.: МГАУ, 2002. – 120 с.
19. Лернер П. С. Проектирование образовательной среды по формированию профессионально-значимых компетентностей учащихся / П. С. Лернер // Школьные технологии. 2007. № 5. С. 86-92.

20. Мурзагалиева А.Е., Утегенова Б.М. Сборник заданий и упражнений. Учебные цели согласно таксономии Блума / А.Е. Мурзагалиева, Б.М. Утегенова. – Астана: АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы» Центр педагогического мастерства, 2015. – 54 с.
21. Психологические основы профессионально-технического обучения: проблемы профессионального становления молодежи / под ред. Т. В. Кудрявцева, А.И. Сухаревой. М.: Педагогика, 1988. 144 с.
22. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. [Текст] - изд. 2-е, 1946 г. – 573 с.
23. Тест на механическую понятливость. Тест Беннета. Режим доступа свободный [Электронный ресурс] //: [сайт]. URL: http://nazva.net/logic_test5 (дата обращения 05.04.2024).
24. Теплов Б.М. Избранные труды: В 2-х т. Ч М.: Педагогика, 1985 543 с.
25. Тищенко А.Т. Технология. Индустриальные технологии: 5 Класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций [Текст] / Тищенко А.Т, Симоненко В.Д.- М.: Вентана Граф, 2014 192 с.
26. Тищенко А.Т. Технология. Индустриальные технологии: 6 Класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций [Текст] / Тищенко А.Т, Симоненко В.Д.- М.: Вентана Граф, 2014 192 с.
27. Тищенко А.Т. Технология. Индустриальные технологии: 7 Класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций [Текст] / Тищенко А.Т, Симоненко В.Д.- М.: Вентана Граф, 2014 192 с.
28. Тищенко А.Т. Технология. Индустриальные технологии: 5 Класс: методическое пособие [Текст] / Тищенко А.Т, Симоненко В.Д.- М.: Вентана Граф, 2014 192 с.
29. Тищенко А.Т. Технология. Индустриальные технологии: 6 Класс: методическое пособие [Текст] / Тищенко А.Т, Симоненко В.Д.- М.: Вентана Граф, 2014 192 с.

30. Тищенко А.Т. Технология. Индустриальные технологии: 7 Класс: методическое пособие [Текст] / Тищенко А.Т, Симоненко В.Д.- М.: Вентана Граф, 2014 192 с.
31. Толмачев А.А. Диагноз: ТРИЗ. - Санкт-Петербург, 2004 483 с.
32. Чебышева В. В. Психология трудового обучения / В. В. Чебышева. М.: Просвещение, 1969. 303 с.
33. Шубас М. Л. Инженерное мышление и научно-технический прогресс: Стиль мышления, картина мира, мировоззрение / [Текст] Шубас. М. Л. - Вильнюс: Минтис, 1982 - 173 с.
34. Энгельмейер П.К. Философия техники. М., 1912 [Текст] Вып.1.- 96 с., Вып.2.-160 с., Вып.3.-94 с., Вып.4.
35. Якиманская И. С. Развивающее обучение. М., 1979 350 с.
36. Якиманская И. С. Технология личностно-ориентированного образования / И. С. Якиманская. М., 2000. 126 с.
37. Яровой И.Н. Сборник задач по техническому труду. Пособие для учителей. М. Просвещение. 1976 136 с.
38. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. — М.: Смысл, 2001. — 365 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Беннета механической понятливости тест

Обзор

Данная методика ориентирована на выявление технических способностей испытуемых, как подростков, так и взрослых.

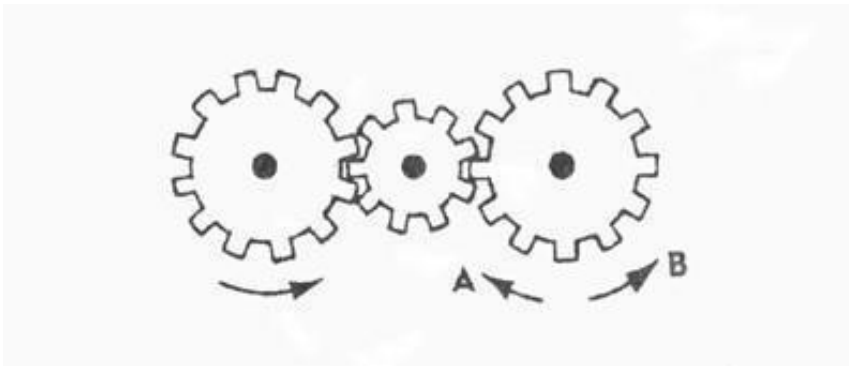
Стимульный материал представлен 70 несложными физико-техническими заданиями, большая часть которых представлена в виде рисунков. После текста вопроса (рисунка) следует три варианта ответа на него, причем только один из них является правильным. Испытуемому необходимо выбрать и указать правильный ответ, написав на отдельном листе номер задания и номер выбранного ответа. Методика относится к т.н. тестам скорости. На общее выполнение всех заданий отводится 25 мин.

Допускается выполнение заданий в любой последовательности. Процедура подсчета полученных результатов достаточно проста и заключается в начислении 1 балла за каждое правильно выполненное задание. Перевод в стандартные шкалы не производится, интерпретация осуществляется в соответствии с нормами, полученными на конкретной выборке испытуемых

Данные о валидности, надежности и других психометрических характеристиках теста не обнаружены.

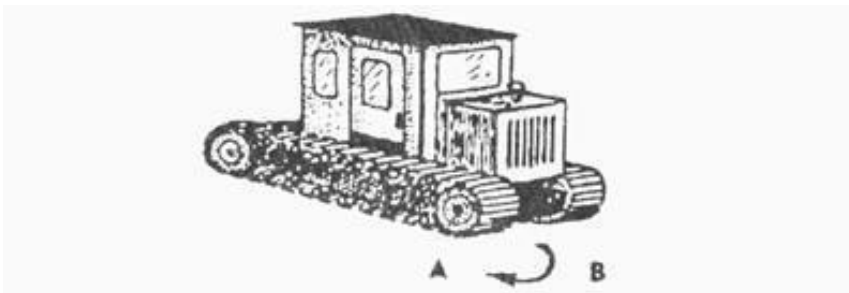
Содержание

Задачи к тесту Беннета



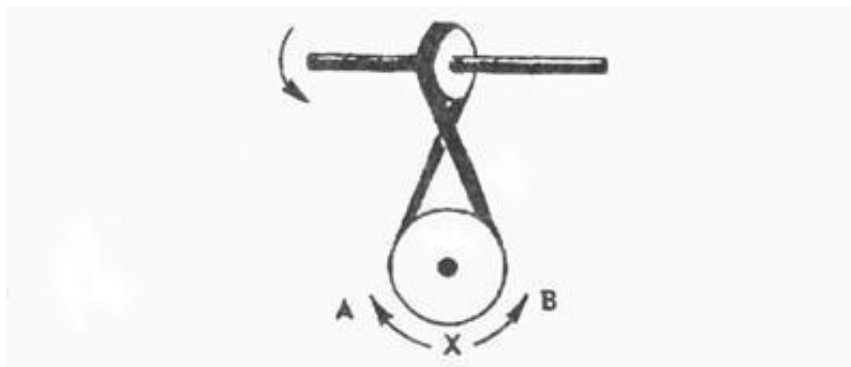
1. Если левая шестерня поворачивается в указанном стрелкой направлении, то в каком направлении будет поворачиваться правая шестерня?

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



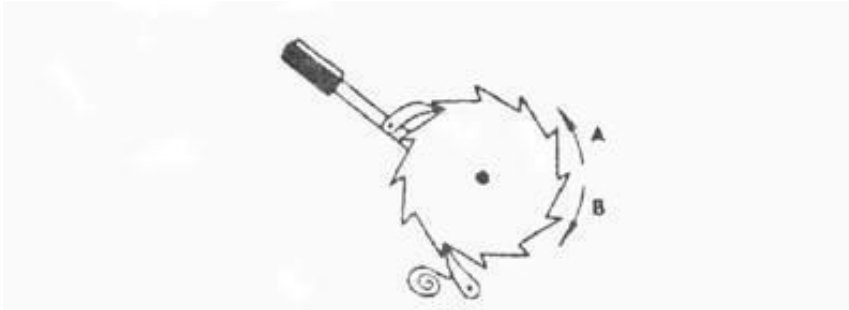
2. Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался в указанном стрелкой направлении?

1. Гусеница А.
2. Гусеница В.
3. Не знаю.



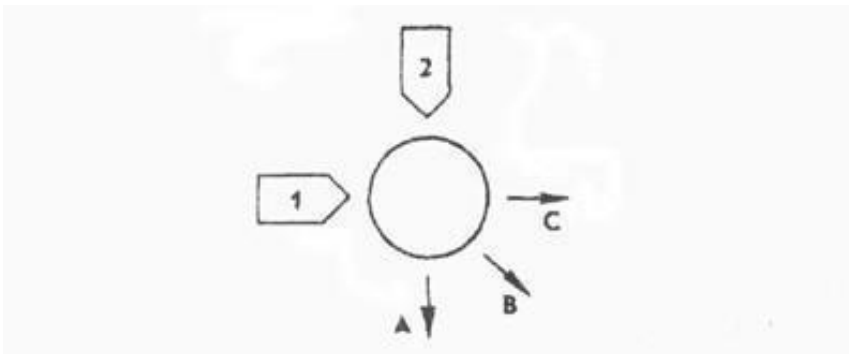
3. Если верхнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении вращается нижнее колесо?

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



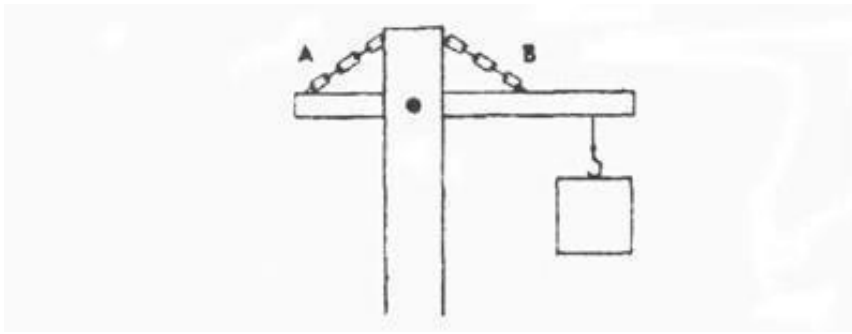
4. В каком направлении будет двигаться зубчатое колесо, если ручку слева двигать вниз и вверх в направлении пунктирных стрелок?

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



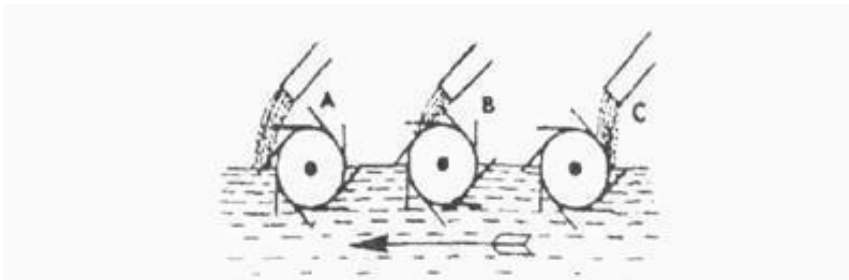
5. Если на круглый диск, указанный на рисунке, действуют одновременно две одинаковые силы 1 и 2, то в каком направлении будет двигаться диск?

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



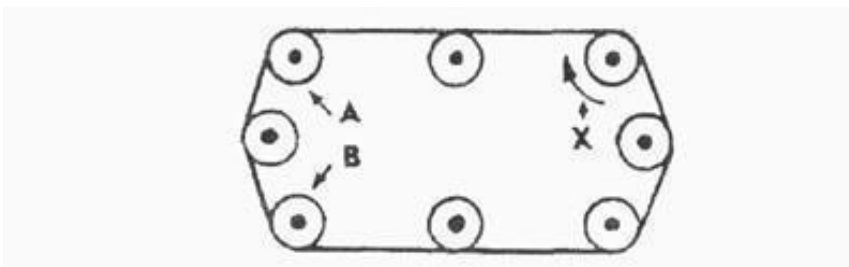
6. Нужны ли обе цепи, изображенные на рисунке, для поддержки груза, или достаточно только одной? Какой?

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



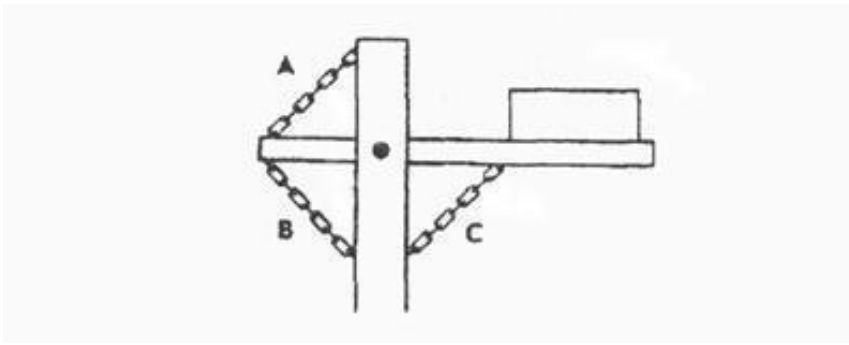
7. В речке, где вода течет в направлении, указанном стрелкой, установлены три турбины. Из труб над ними надает вода. Какая из турбин будет вращаться быстрее?

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



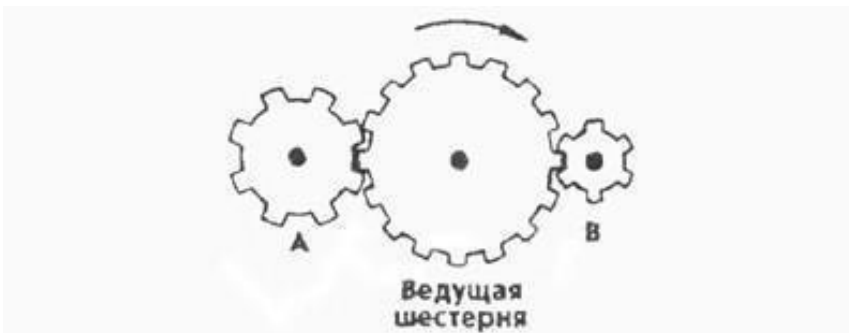
8. Какое из колес, А или В, будет вращаться в том же направлении, что и колесо X?

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



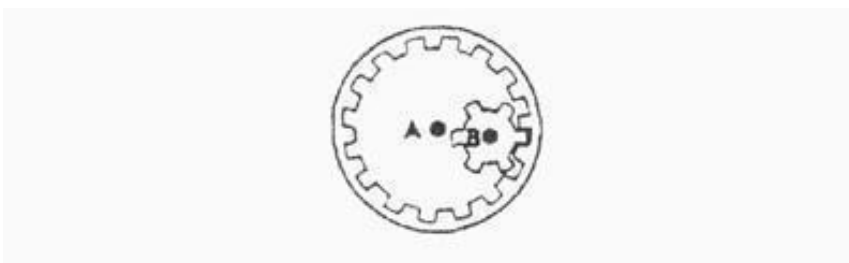
9. Какая цепь нужна для поддержки груза?

1. Цепь А.
2. Цепь В.
3. Цепь С.



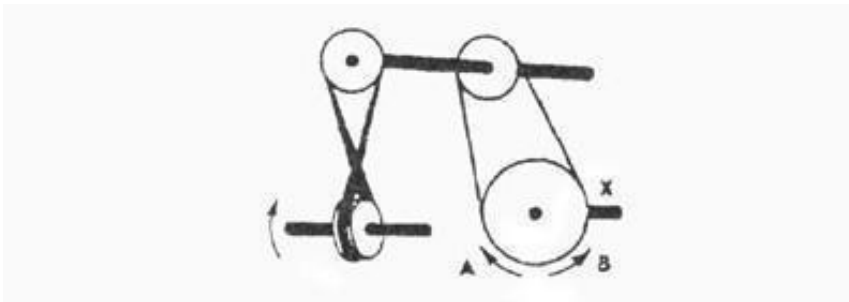
10. Какая из шестерен вращается в том же направлении, что и ведущая шестерня? А может быть, в этом направлении не вращается ни одна из шестерен?

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



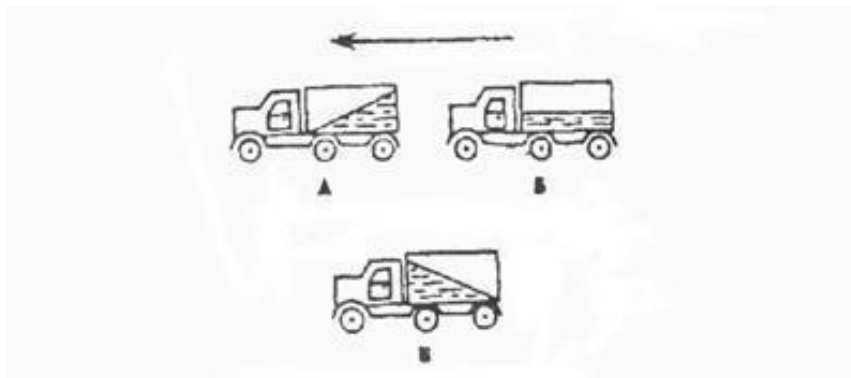
11. Какая из осей, А или В, вращается быстрее или обе оси вращаются с одинаковой скоростью?

1. Ось А вращается быстрее.
2. Ось В вращается быстрее.
3. Обе оси вращаются с одинаковой скоростью.



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

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



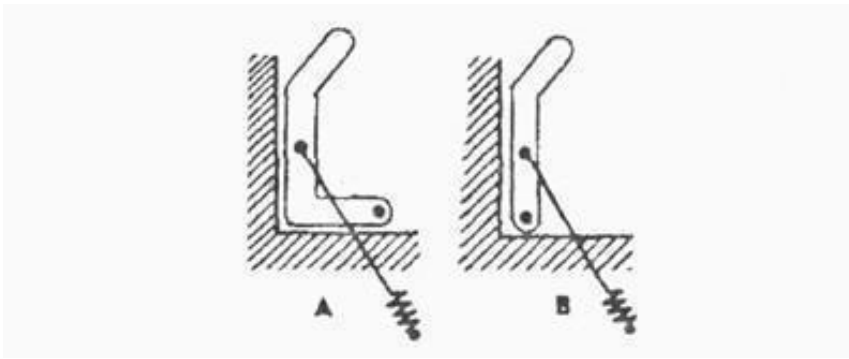
13. Какая из машин с жидкостью в бочке тормозит?

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



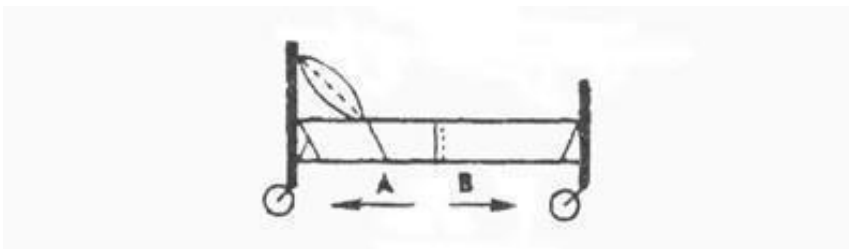
14. В каком направлении будет вращаться вертушка, приспособленная для полива, если в нее пустить воду под напором?

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



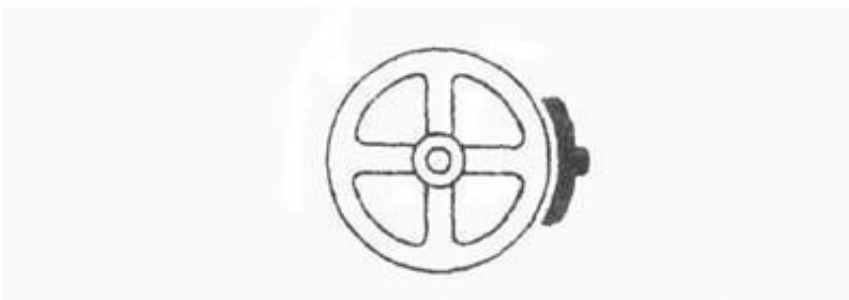
15. Какая из рукояток будет держаться под напряжением пружины?

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



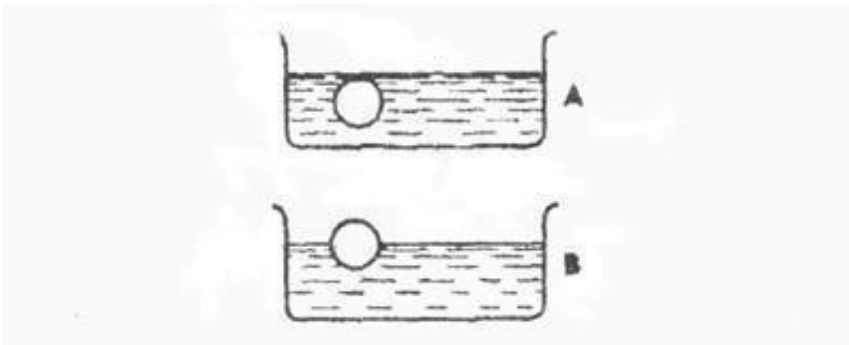
16. В каком направлении передвигали кровать в последний раз?

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



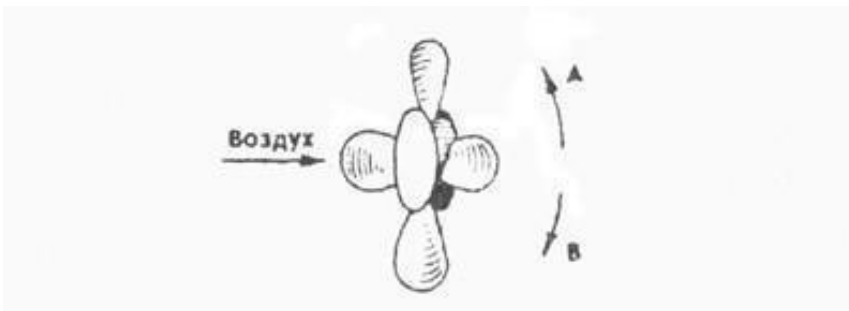
17. Колесо и тормозная колодка изготовлены из одного и того же материала. Что быстрее износится: колесо или колодка?

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



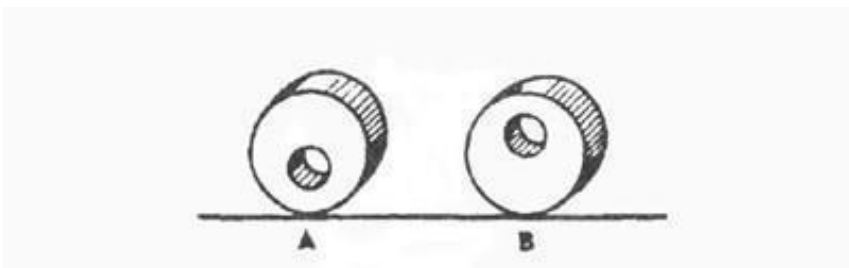
18. Одинаковой ли плотности жидкостями заполнены емкости или одна из жидкостей более плотная, чем другая (шары одинаковые)?

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



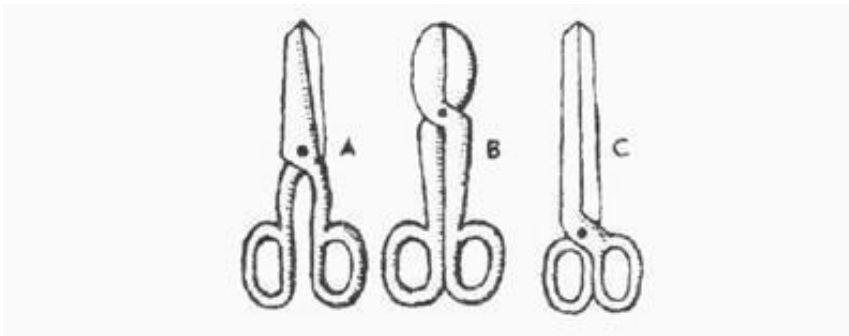
19. В каком направлении будет вращаться вентилятор под напором воздуха?

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



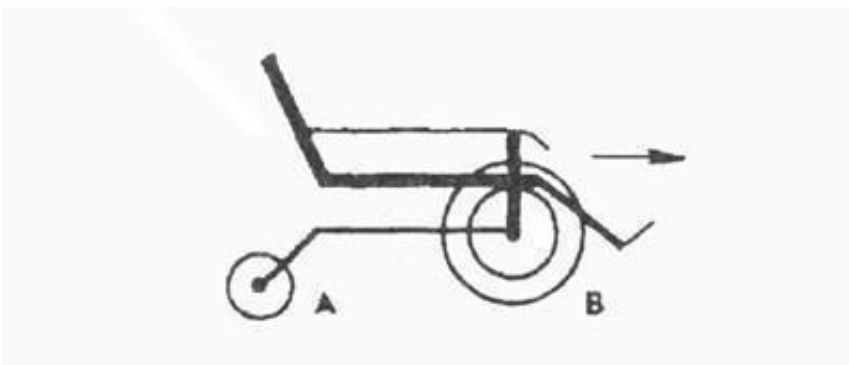
20. В каком положении остановится диск после свободного движения по указанной линии?

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



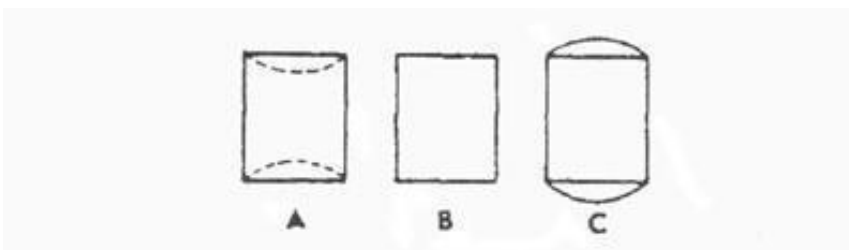
21. Какими ножницами легче резать лист железа?

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



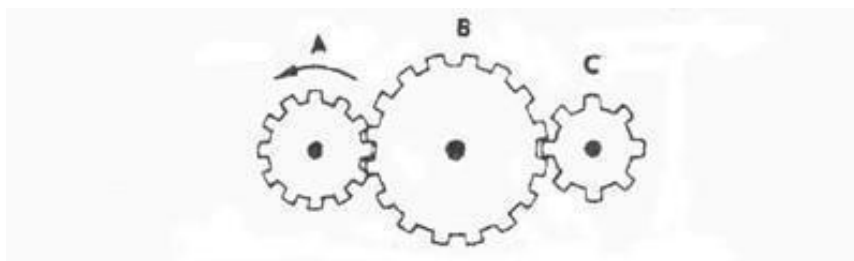
22. Какое колесо кресла-коляски вращается быстрее при движении коляски?

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



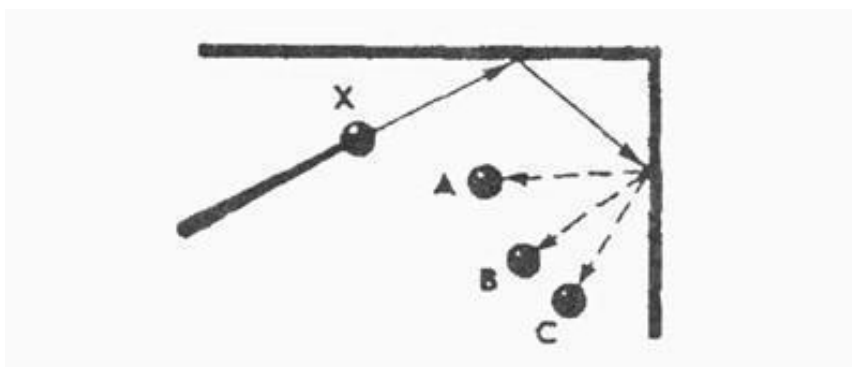
23. Как будет изменяться форма запаянной тонкостенной жестяной банки, если ее нагревать?

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



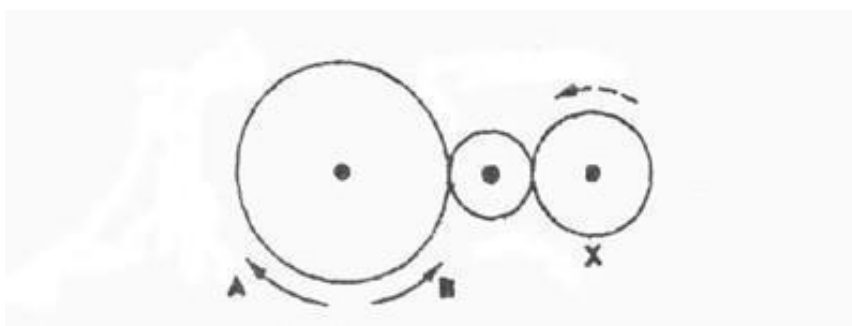
24. Какая из шестерен вращается быстрее?

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



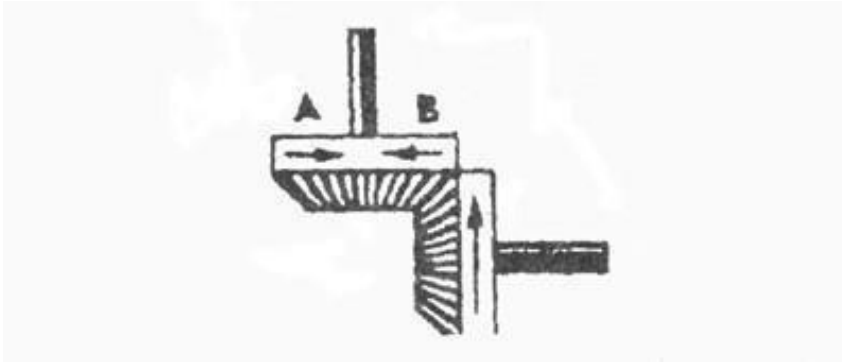
25. С каким шариком столкнется шарик X, если его ударить о преграду в направлении, указанном сплошной стрелкой?

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



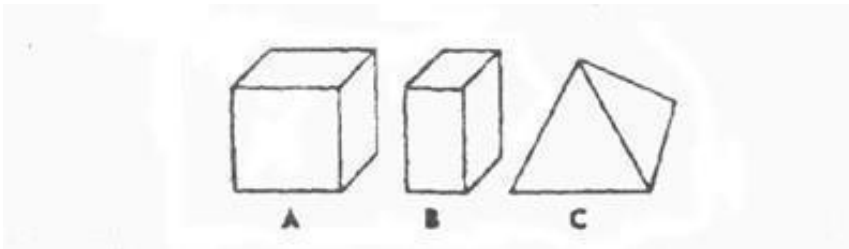
26. Допустим, что нарисованные колеса изготовлены из резины, В каком направлении нужно вращать ведущее колесо (левое), чтобы колесо X вращалось в направлении, указанном пунктирной стрелкой?

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



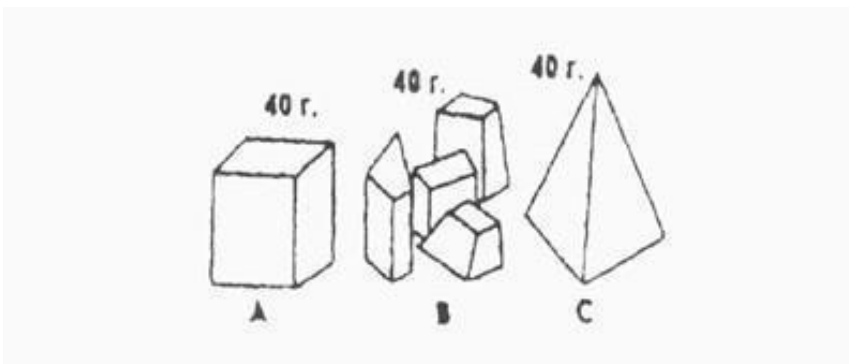
27. Если первая шестерня вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении вращается верхняя шестерня?

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



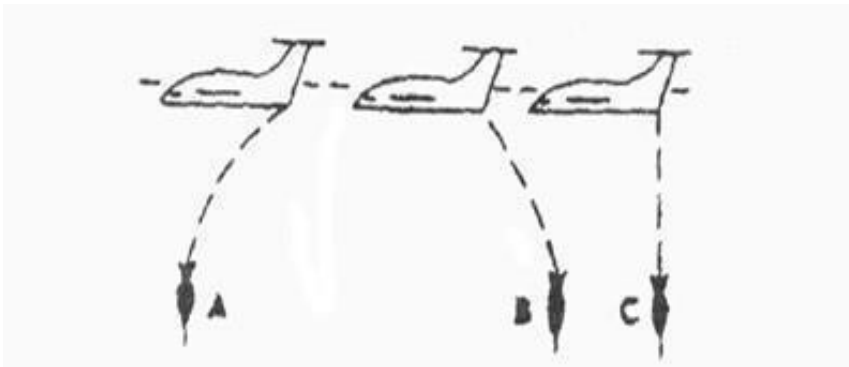
28. Вес фигур А, В и С одинаковый. Какую из них труднее опрокинуть?

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



29. Какими кусочками льда можно быстрее охладить стакан воды?

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



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

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



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

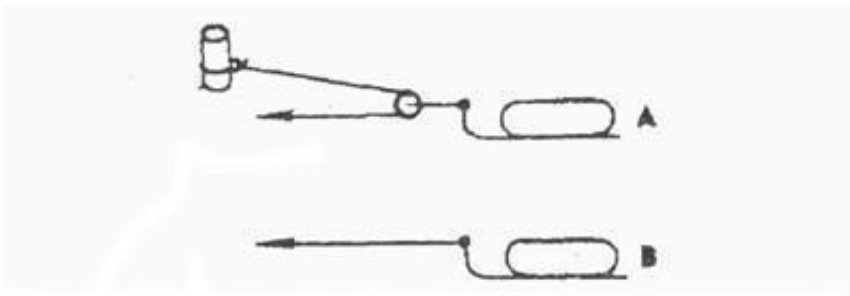
1. В любую сторону.
2. В сторону А.
3. В сторону В.



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

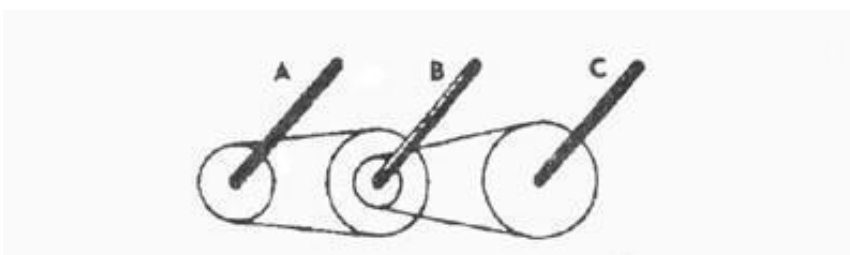
1. Уровень повысится.
2. Уровень понизится.

3. Уровень не изменится.



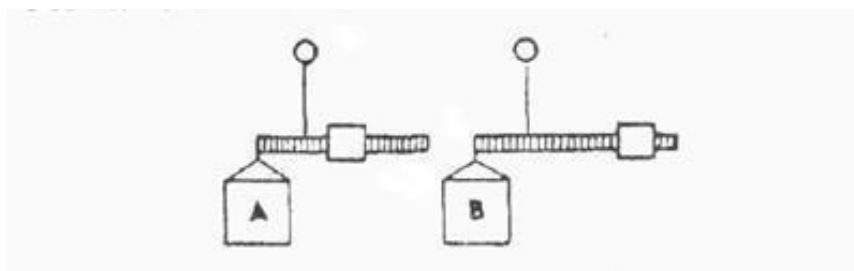
33. Какой из камней, А или В, легче двигать?

1. Камень А.
2. Усилия должны быть одинаковыми.
3. Камень В.



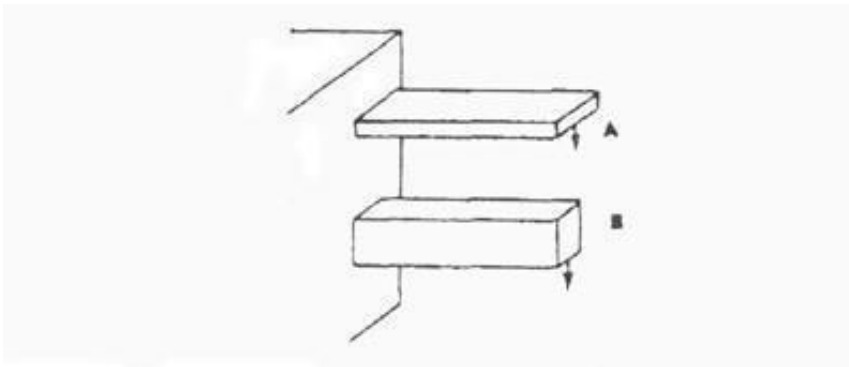
34. Какая из осей вращается медленнее?

1. Ось А.
2. Ось В.
3. Ось С.



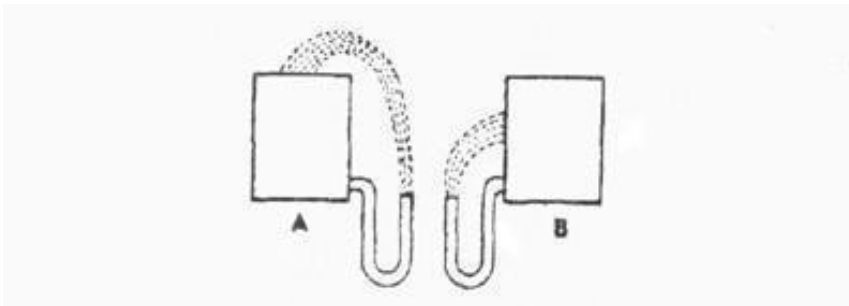
35. Одинаков ли вес обоих ящиков или один из них легче?

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



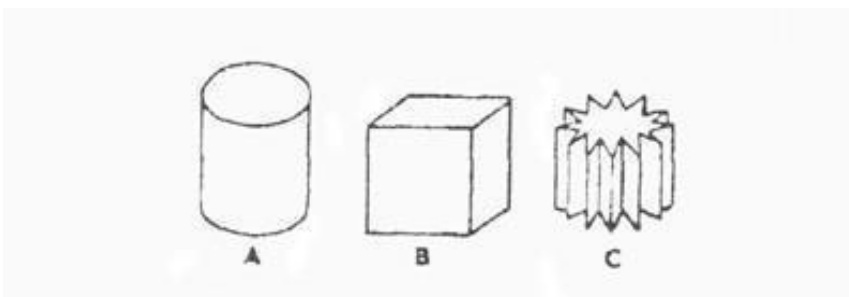
36. Бруски А и В имеют одинаковые сечения и изготовлены из одного и того же материала. Какой из брусков может выдержать больший вес?

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



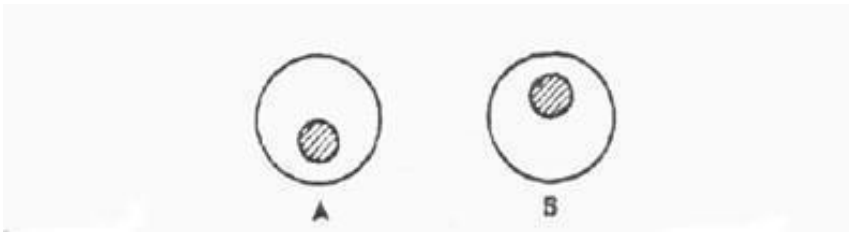
37. На какую высоту поднимется вода из шланга, если ее выпустить из резервуаров А и В, заполненных доверху?

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



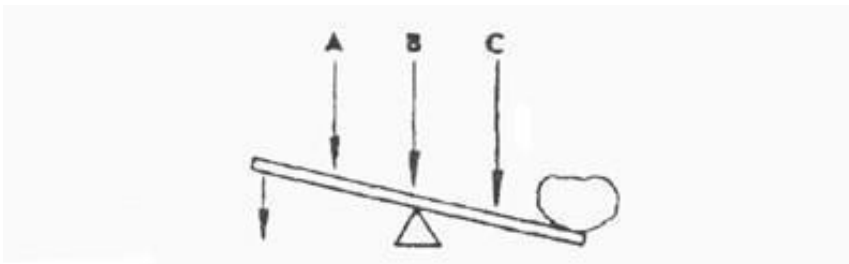
38. Какой из этих цельнометаллических предметов охладится быстрее, если их вынести горячими на воздух?

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



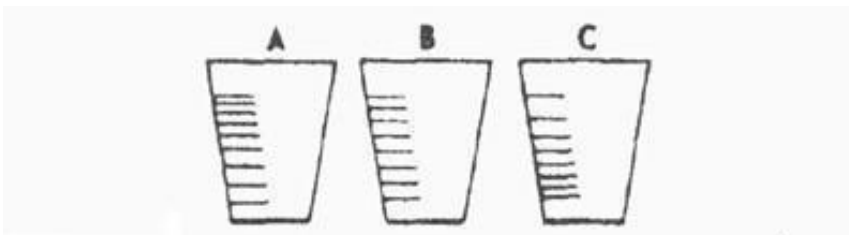
39. В каком положении остановится деревянный диск со вставленным в него металлическим кружком, если диск катнуть?

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



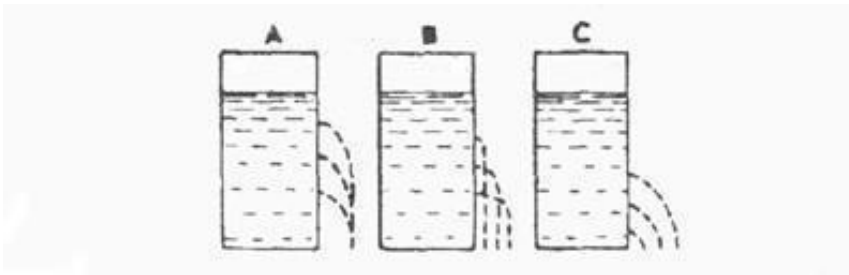
40. В каком месте переломится палка, если резко нажать на ее конец слева?

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



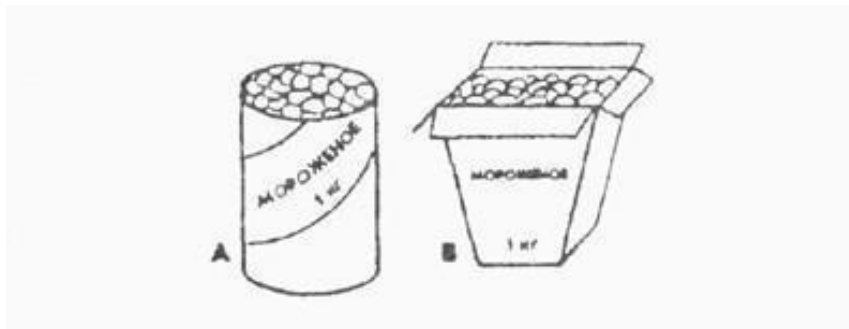
41. На какой емкости правильно нанесены риски, обозначающие равные объемы?

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



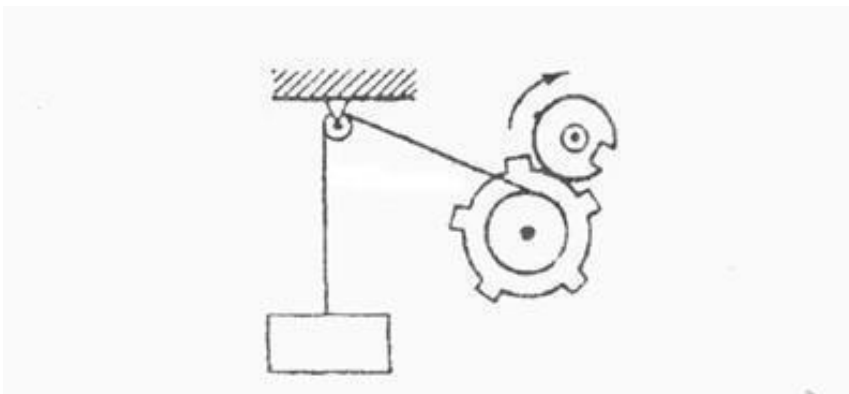
42. На каком из рисунков правильно изображена вода, выливающаяся из отверстий сосуда?

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



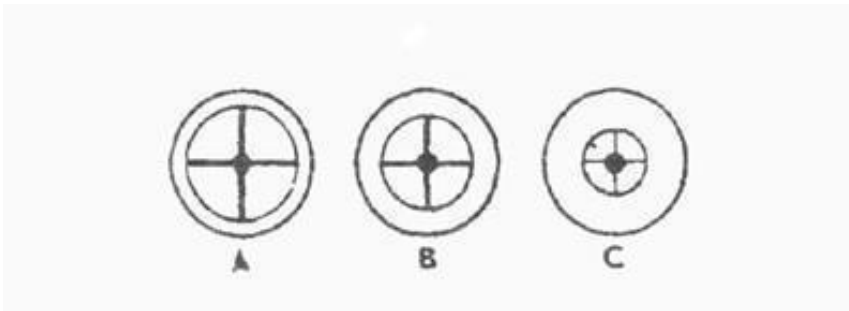
43. В каком пакете мороженое растает быстрее?

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



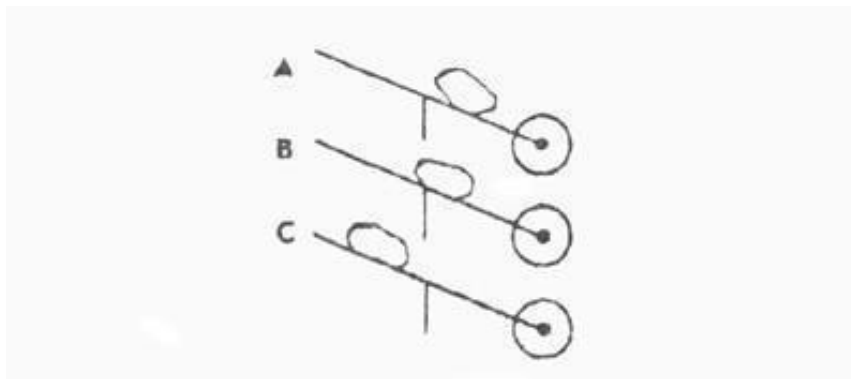
44. Как будет двигаться подвешенный груз, если верхнее колесо вращается в направлении стрелки?

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



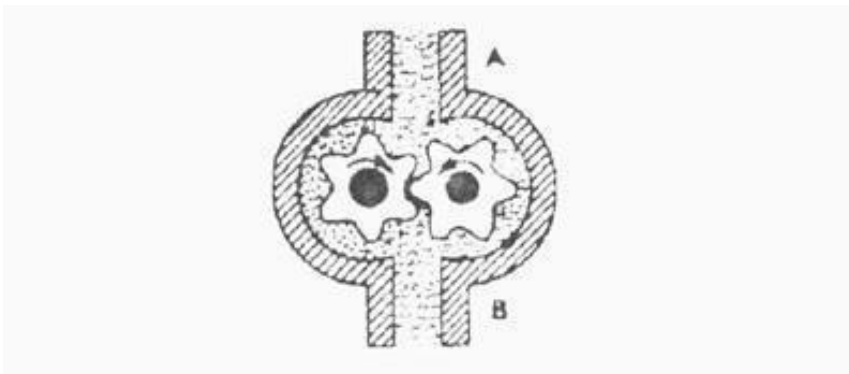
45. Какое из колес, изготовленных из одинакового материала, будет вращаться дольше, если их раскрутить до одинаковой скорости?

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



46. Каким способом легче везти камень по гладкой дороге?

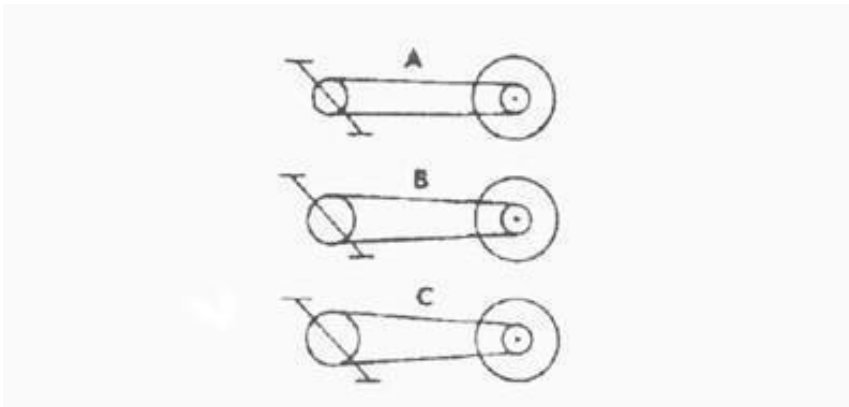
1. Способом А.
2. Способом В.
3. Способом С.



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

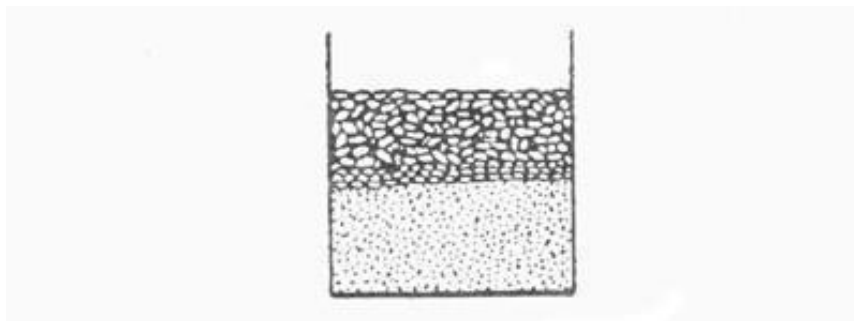
1. В сторону А.

2. В сторону В.
3. В обе стороны.



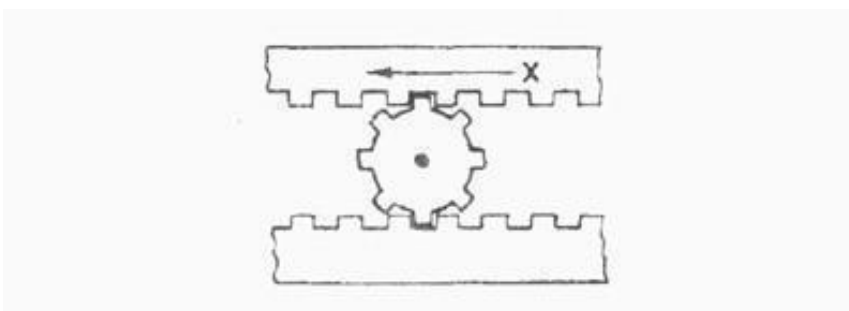
48. При каком виде передачи подъем в гору на велосипед тяжелее?

1. При передаче типа А.
2. При передаче типа В.
3. При передаче типа С.



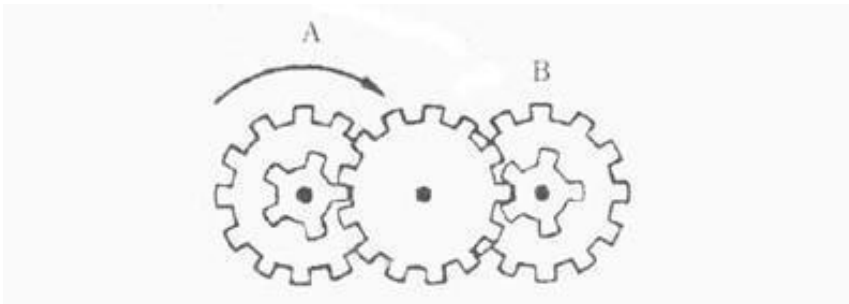
49. На дне емкости находится песок. Поверх него — галька (камешки).
Как изменится уровень насыпки в емкости, если гальку и песок перемешать?

1. Уровень повысится.
2. Уровень понизится.
3. Уровень останется прежним.



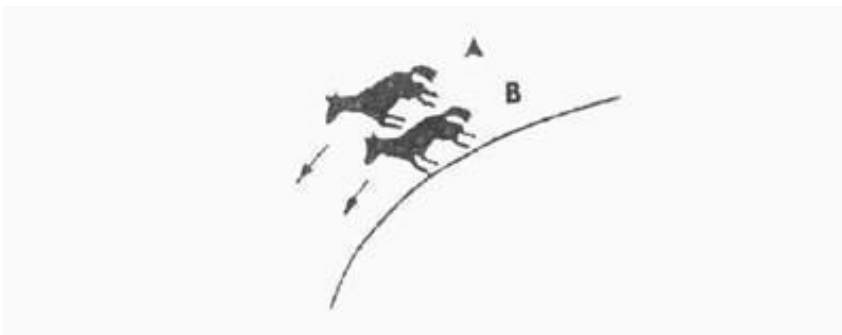
50. Зубчатая рейка X движется полметра в указанном стрелкой направлении. На какое расстояние при этом переместится центр шестерни?

1. На 0,16м.
2. На 0,25м.
3. На 0,5 м.



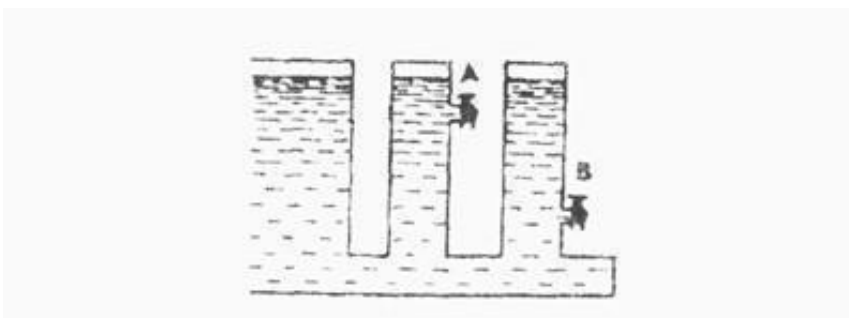
51. Какая из шестерен, А или В, вращается медленнее, или они вращаются с одинаковой скоростью?

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



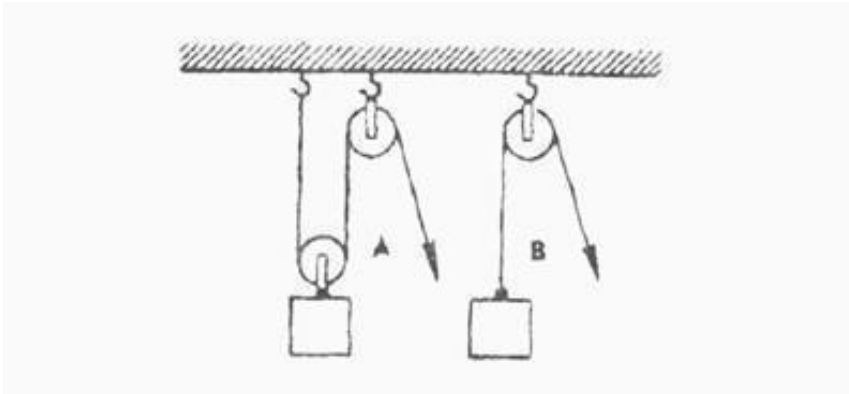
52. Какая из лошадок должна бежать на повороте быстрее для того, чтобы ее не обогнала другая?

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



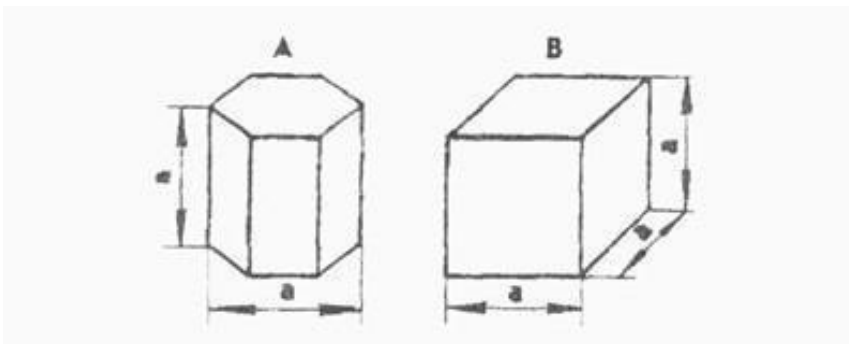
53. Из какого крана сильнее должна бить струя воды, если их открыть одновременно?

1. Из крана А.
2. Из крана В.
3. Из обоих одинаково.



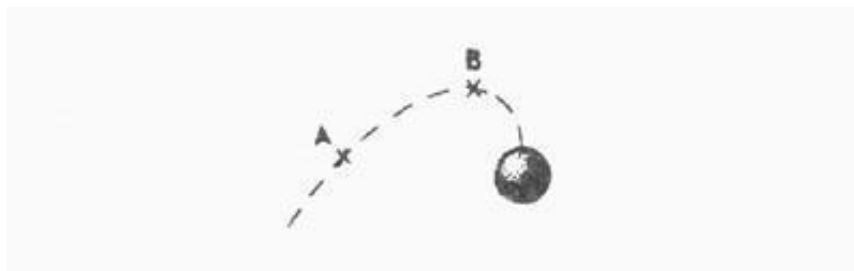
54. В каком случае легче поднять одинаковый по весу груз?

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



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

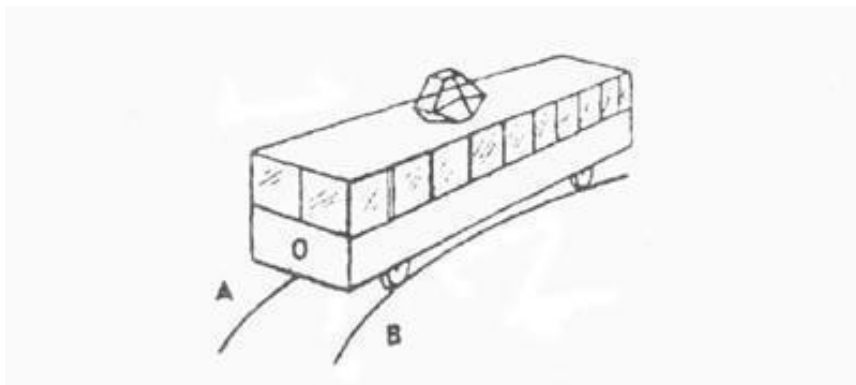
1. Тело А.
2. Тело В.
3. Оба тела одинаковы по весу.



56. В какой точке шарик движется быстрее?

1. В обеих точках, А и В, скорость одинаковая.

2. В точке А скорость больше.
3. В точке В скорость больше.



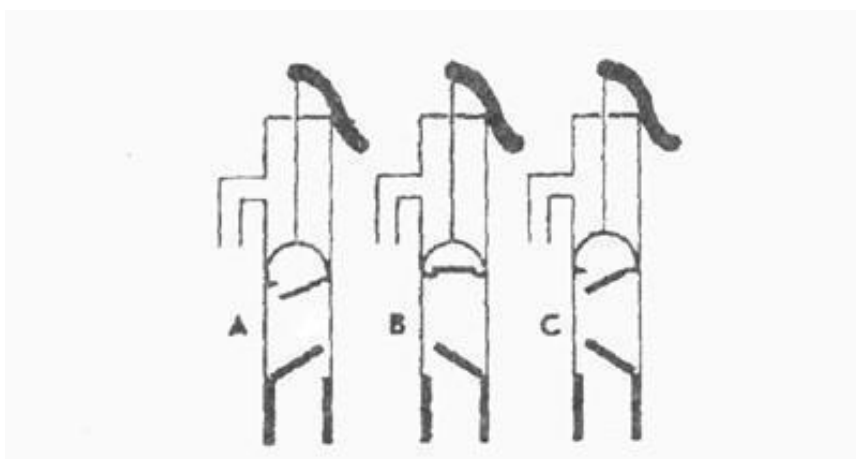
57. Какой из двух рельсов должен быть выше на повороте?

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



58. Как распределяется вес между крюками А и В?

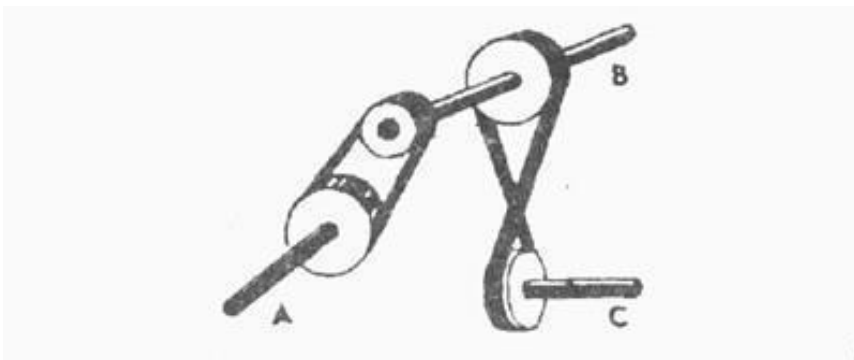
1. Сила тяжести на обоих крюках одинаковая.
2. На крюке А сила тяжести больше
3. На крюке В сила тяжести больше.



59. Клапаны какого насоса находятся в правильном положении?

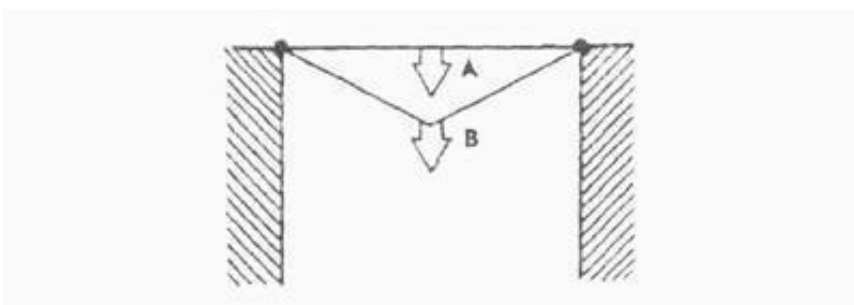
1. Насоса А.

2. Насоса В.
3. Насоса С.



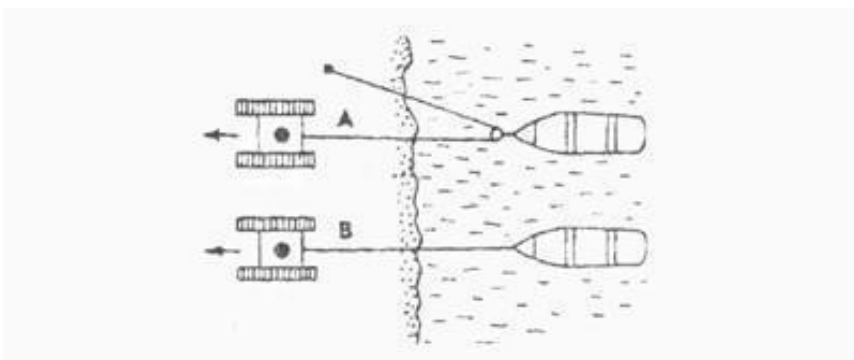
60. Какая из осей вращается медленнее?

1. Ось А.
2. Ось В.
3. Ось С.



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

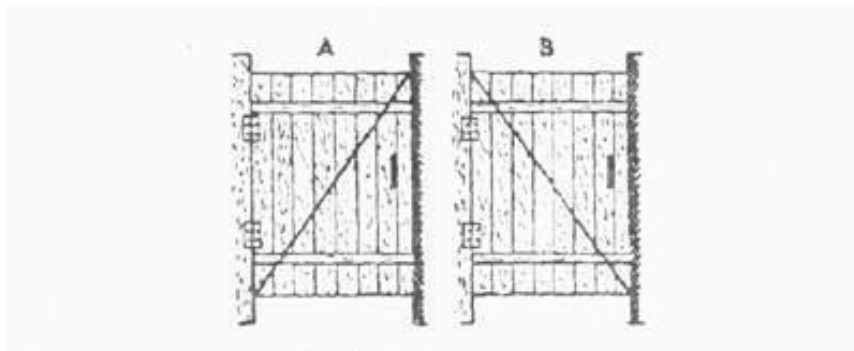
1. Трос А.
2. Трос В.
3. Оба троса выдержат одинаковую нагрузку.



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

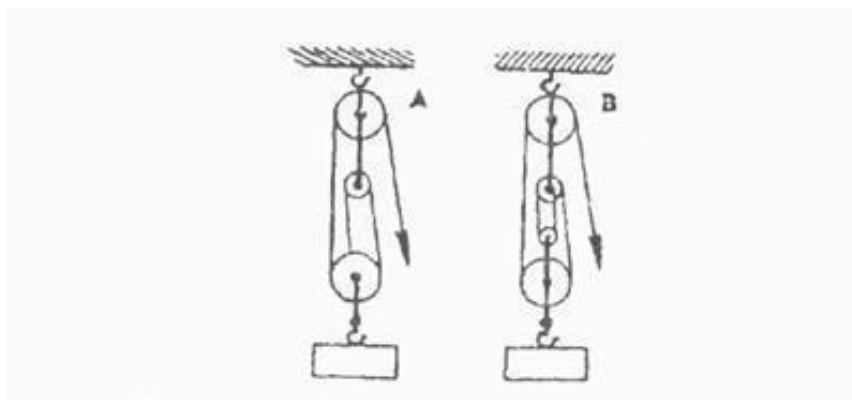
1. Трактор А.

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



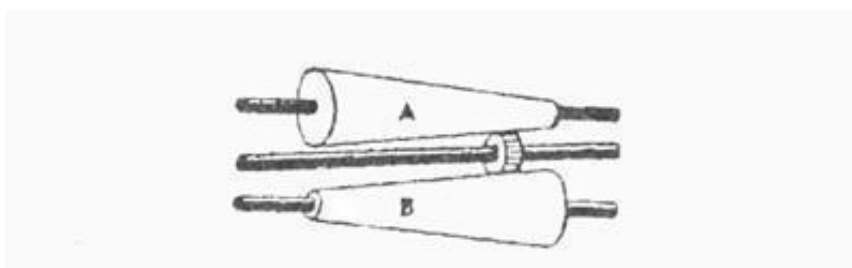
63. У какой из калиток трос поддержки закреплен лучше?

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



64. Какой талью легче поднять груз?

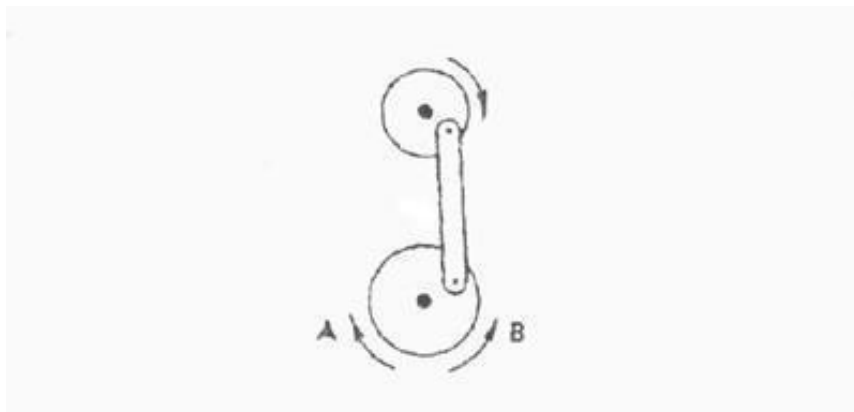
1. Талью А.
2. Талью В.
3. Обеими тальями одинаково.



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

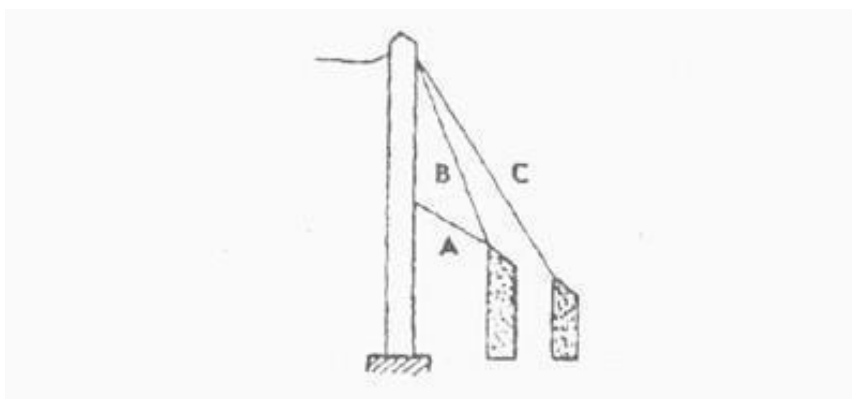
1. Конус А.

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



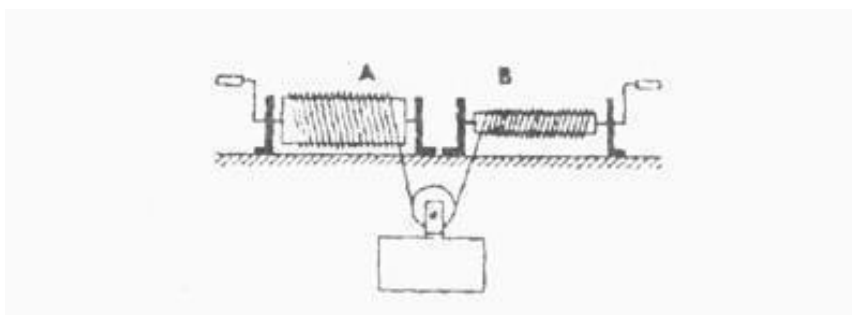
66. Если маленькое колесо будет вращаться в направлении, указанном стрелкой, то как будет вращаться большое колесо?

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



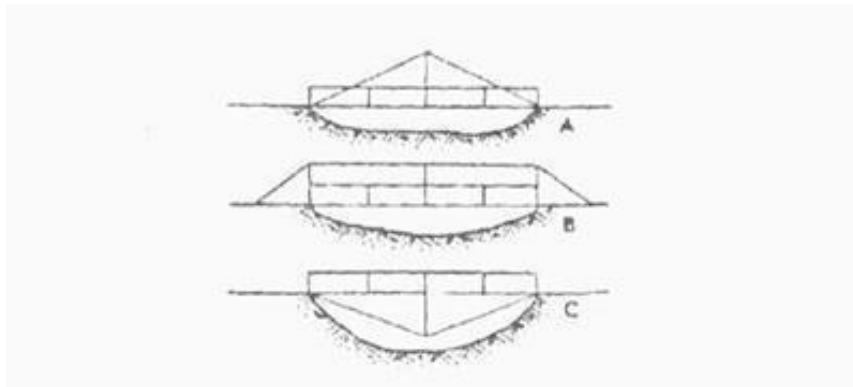
67. Какой из тросов удерживает столб надежнее?

1. Трос А.
2. Трос В.
3. Трос С.



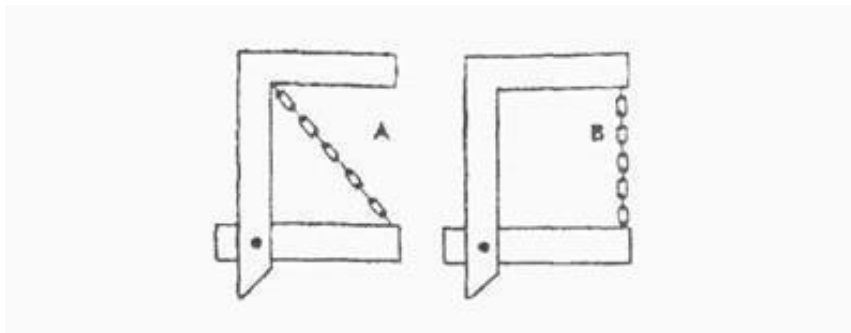
68. Какой из лебедок труднее поднимать груз?

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



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

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



70. Какая из цепей менее напряжена?

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

Ключ.

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1	2	25	2	8	1
2	2	26	2	9	2

3	1	27	1	0	3
4	3	28	3	1	2
5	2	29	2	2	1
6	2	30	1	3	2
7	3	31	3	4	1
8	3	32	2	5	1
9	2	33	1	6	2
0	3	34	3	7	1
1	2	35	1	8	1

2	2	36	3	9	2
3	3	37	2	0	1
4	3	38	3	1	2
5	2	39	1	2	1
6	2	40	2	3	3
7	2	41	1	4	2
8	3	42	2	5	1
9	2	43	2	6	2
0	3	44	1	7	3
1	2	45	3	8	1
2	1	46	1	9	2

3	3	47	1	0	1
4	3				

Примечание. Каждое правильно решенное задание оценивается в 1 балл.

Ниже приводятся сравнительные показатели выполнения теста учащимися старших классов средней школы.

Группы испытуемых	Уровень развития общетехнических способностей				
	очень низкий	низкий	средний	высокий	очень высокий
Юноши	меньше 26	27-32	33-38	39-47	больше 48
Девушки	меньше 17	18-22	23-27	28-34	больше 35

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица ответов

Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ	Номер задания	Правильный ответ
1		25		8	
2		26		9	
3		27		0	
4		28		1	
5		29		2	
6		30		3	
7		31		4	
8		32		5	
9		33		6	
10		34		7	
11		35		8	

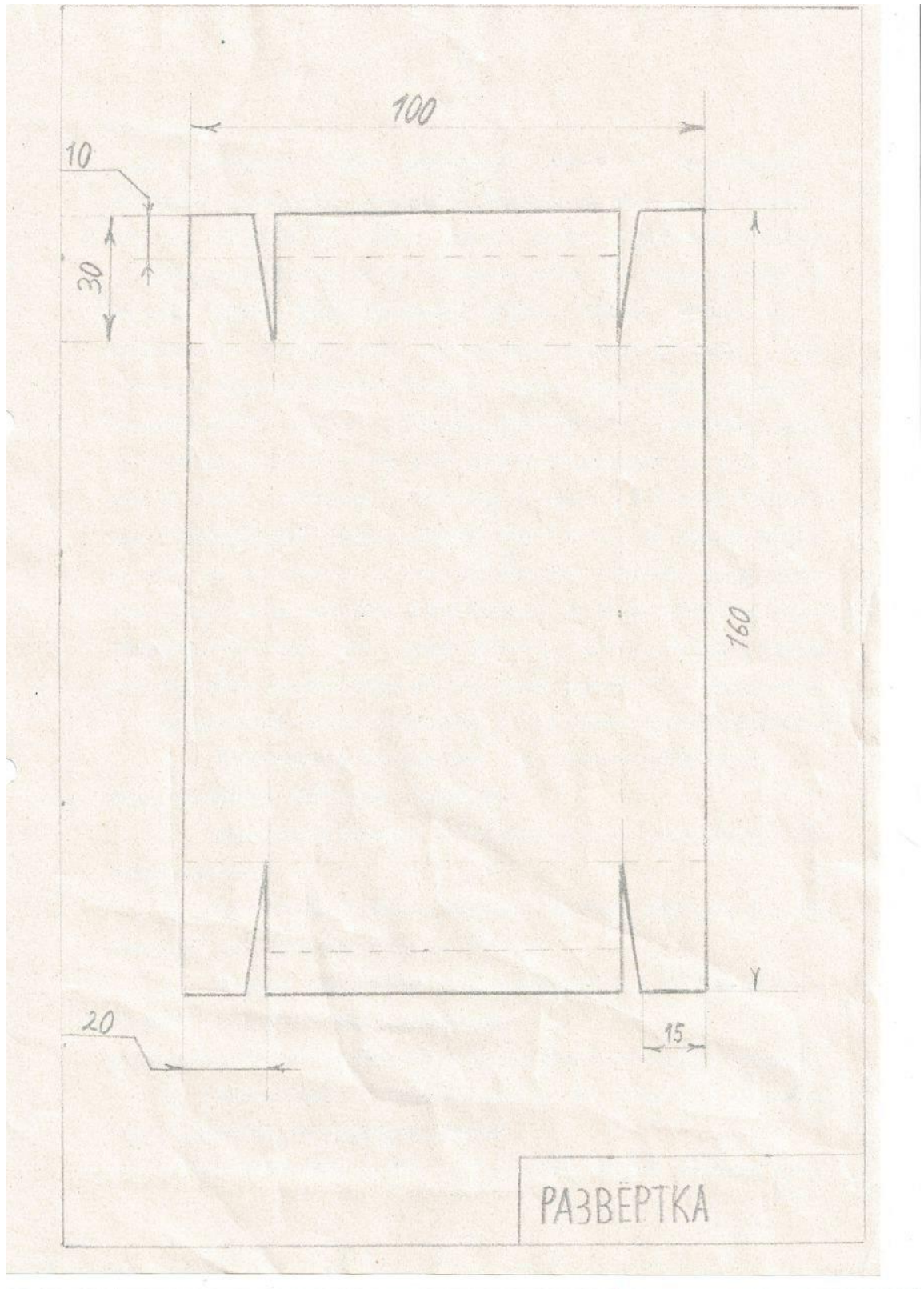
12		36		9	
13		37		0	
14		38		1	
15		39		2	
16		40		3	
17		41		4	
18		42		5	
19		43		6	
20		44		7	
21		45			

				8	
22		46		9	
23		47		0	
24					

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Методические разработки

Развертка коробочки из тонколистового металла.

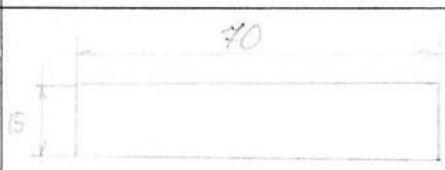

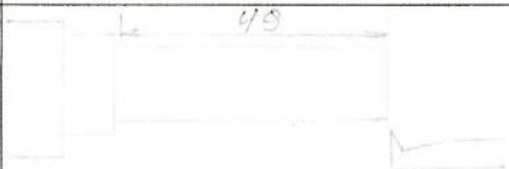
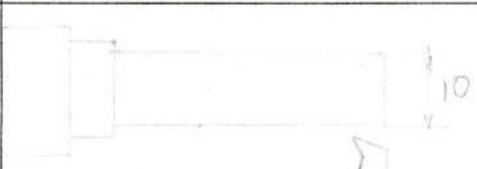
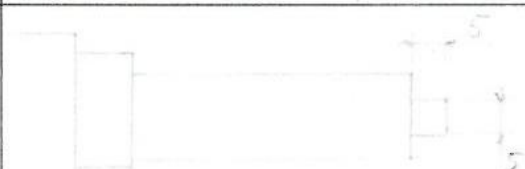
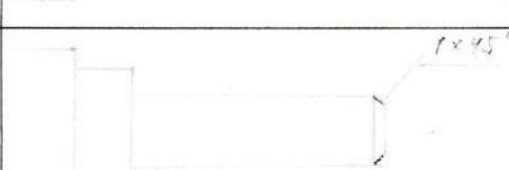
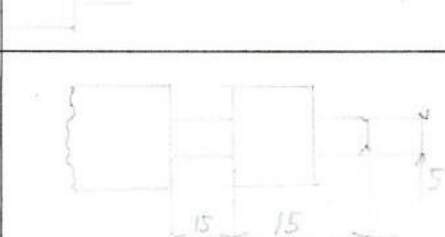


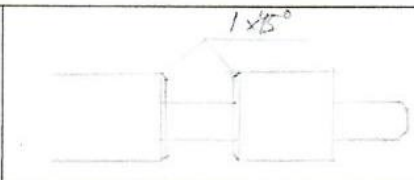
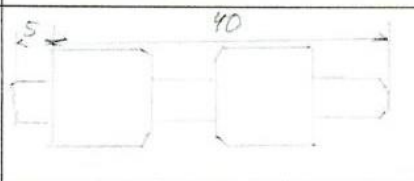
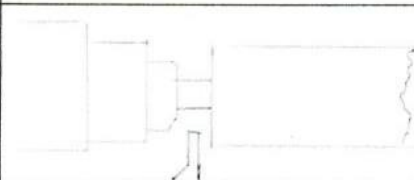
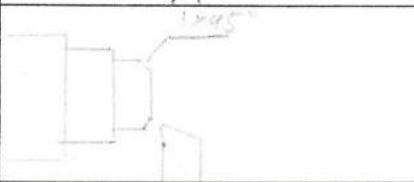
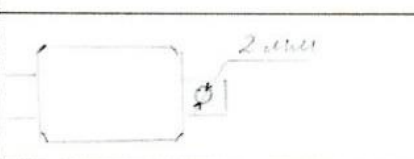
Практическая работа.

Тема: Изготовление брелка в виде гантели.

Технологическая карта изделия

Брелок в виде гантели

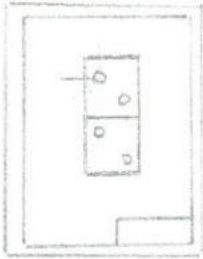
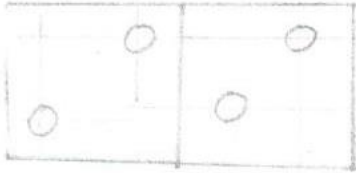
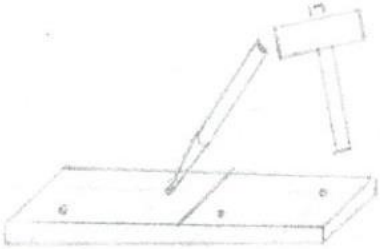
№	Название операции	Инструменты и оборудование	Эскиз/фото
1	Составление эскиза и чертежа	Карандаш, линейка, циркуль	
2	Выбор заготовки с учетом обработки	Штанген-циркуль	
3	Установка заготовки с вылетом 50 мм	Штанген-циркуль	
4	Подрезать торец в размер 49 мм	Проходной резец, Штанген-циркуль	
5	Точить цилиндр Диаметр 10 мм по всей длине начисто	Проходной резец, Штанген-циркуль	
6	Точить цилиндр Диаметр 5 мм на длине 5 мм	Проходной резец, Штанген-циркуль	
7	Точить фаску 1*45	Проходной резец, Штанген-циркуль	
8	Отступив 15 мм от торца, точить цилиндр 5 мм на длине 15 мм	Проходной резец, Штанген-циркуль	

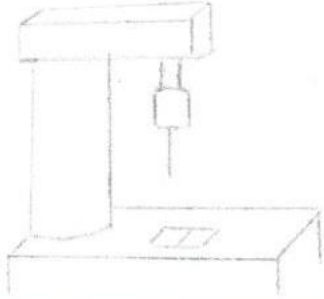
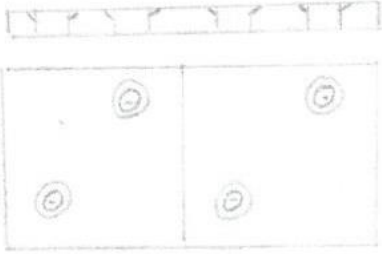
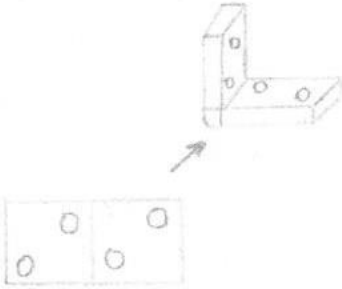
9	Точим фаску 1*45	Проходной резец, Штанген-циркуль	
10	Надрезаем заготовку до 5мм в размер 40мм	Отрезной резец, штанген-циркуль	
11	Развернуть заготовку	Штанген-циркуль	
12	Отрезать заготовку в размер 40мм	Отрезной резец, штанген-циркуль	
13	Точить фаску 1*45	Проходной резец, Штанген-циркуль	
14	Закрепить заготовку в тески используя подкладки из алюминия	Тиски	
15	Закернить заготовку	Керно, Молоток	
16	Просверлить отверстие на длине 3мм диаметром 2мм	Вертикально сверлильный станок, сверло 2мм, дрель.	
17	Снять фаску на отверстиях	Сверло 3мм, дрель.	

Практическая работа

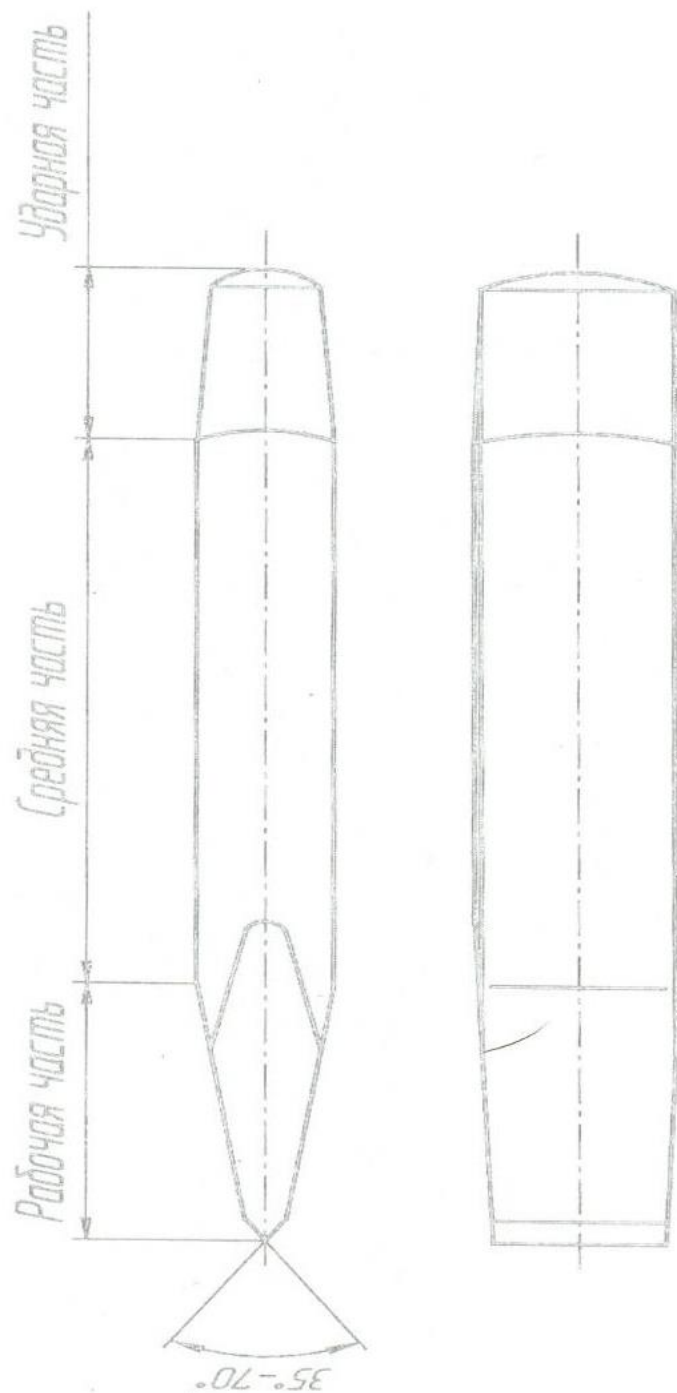
Тема: Изготовление изделия “Мебельный уголок”

Технологическая карта изделия “Мебельный уголок”

№	Этап	Эскиз	Инструмент
1	Зарисовка чертежа		Линейка, карандаш, бумага.
2	Получить заготовку (размер 50x20x3)		
3	Разметка		Штангенциркуль, чертилка, Линейка, карандаш.
4	Кернение под сверление		Керно, молоток.

5	Сверление		Вертикально сверлильный станок, сверло 4-5 мм.
6	Зенковка		Вертикально сверлильный станок, сверло 8 мм.
7	Гибка		Тиски, молоток.

Чертеж изделия “Слесарное зубило”



Практическая работа

Тема урока: «Скрутка, лужение, пайка проводов».

Объяснение нового материала:

Начнём с организации рабочего места и охраны труда на ремонтных участках. К работам по электропаянию под руководством мастера п/о допускаются лица не моложе 17 лет, прошедшие инструктаж по

охране труда, соответствующую подготовку и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. Обучающиеся должны соблюдать правила поведения, установленные режимы труда и отдыха.

При выполнении работ по электропаянию возможно воздействие на работающих следующих опасных и вредных факторов:

Ожоги горячим электропаяльником или брызгами расплавленного припоя;

Отравления, повреждения глаз и кожи рук при работе с флюсами и оловянно-свинцовыми припоями;

Поражения электрическим током при неисправности электропаяльника;

Перед началом работы необходимо надеть спецодежду. Подготовить и проверить исправность инструмента, приспособлений и электропаяльника, убедиться в целостности ручки электропаяльника и шнура электропитания. Убедиться, что вблизи рабочего места для электропаяния нет легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Необходимо включить вытяжную вентиляцию.

Во время работы нужно осторожно обращаться с электропаяльником, не ронять его и не ударять по нему какими-либо предметами, не использовать его в качестве ударного инструмента.

Нельзя касаться горячих мест электропаяльника незащищёнными руками, остерегаться при пайке брызг расплавленного припоя.

При кратковременных перерывах в работе кладите нагретый электропаяльник на специальную термостойкую подставку.

Во избежание ожогов, нельзя определять степень нагрева электропаяльника и нагретых его частей рукой. Не оставляйте без присмотра включенный в сеть электропаяльник.

По окончании работы паяльник необходимо выключить от сети и после его остывания убрать на место хранения. Отключить вентиляцию.

Главная цель каждого соединения- надёжный и долговечный контакт в электрической цепи.

При эксплуатации места соединений и ответвлений проводов должны быть размещены таким образом, чтобы их легко можно было осмотреть и при необходимости отремонтировать, то есть, восстановить нарушенный контакт.

Соединения должны быть надёжно изолированы и размещены в соответствующих коробках с закрывающейся крышкой.

Перед соединением провод зачищают, то есть, с его конца срезают изоляцию на участке, соответствующем трём диаметрам винта, с помощью которого будет произведено соединение +2-3мм. Затем провод подготавливают к работе, делая из отдельных проволочек многопроволочной жилы плотный жгут, чтобы они не расходились.

Соединение и оконцевание медных и алюминиевых жил изолированных проводов производят несколькими способами: опрессованием, сваркой, пайкой, механическими сжимами.

Пайка- процесс получения неразъемного соединения материалов с нагревом ниже температуры их автономного расплавления путем смачивания, растекания и заполнения зазора между ними расплавленным припоем и сцепления их при кристаллизации шва.

В электропромышленности пайка является в ряде случаев возможным методом соединения деталей.

К преимуществам пайки относятся:

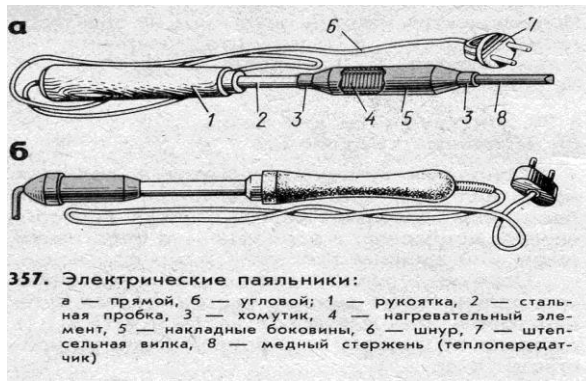
Незначительный нагрев соединительных частей, что сохраняет структуру и механические свойства металла;

Чистота соединения, не требующая в большинстве случаев последующей обработки;

Сохранение размеров и форм детали;

Прочность соединения.

Пайку выполняем электрическими паяльниками.



Электрические паяльники применяют широко, так как они просты по устройству и удобны в обращении. При их работе не образуются вредные газы, разъедающие полуду на медном стержне. Нагрев спаиваемых мест осуществляется равномерно при постоянной температуре, что значительно повышает качество пайки. Нагрев паяльника 2-8 минут.

Качество, прочность и эксплуатационная надёжность паяного соединения в первую очередь зависят от правильного выбора припоя. Не все металлы и сплавы могут выполнять роль припоев. Припой должны обладать следующими свойствами:

Иметь температуру плавления ниже температуры плавления спаиваемых материалов;

В расплавленном состоянии хорошо смачивать паяемый материал и легко растекаться по его поверхности;

Обеспечивать достаточно высокие сцепляемость и герметичность паяного соединения.

Припой подразделяют на тугоплавкие (температура плавления выше 500⁰С) и легкоплавкие (температура плавления ниже 500⁰С).

С повышением температуры скорость окисления поверхности спаиваемых деталей значительно возрастает, в результате чего припой не

пристаёт к детали. Для удаления окисла применяют химические вещества, называемые **флюсами**. Флюсы улучшают условия смачивания

поверхности паяемого металла и расплавленного припоя от окисления при нагреве и в процессе пайки, растворяют имевшиеся на поверхности паяемого металла и припоя окисные плёнки.

Флюсы для мягких припоев- это хлористый цинк, нашатырь, канифоль, пасты и др.

Канифоль не вызывает коррозии паяного шва, поэтому преимущественно применяется для пайки электро- и радиоаппаратуры.

В качестве флюсов для пайки алюминиевых сплавов применяют сложные по химическому составу смеси, состоящие из фтористого натрия, хлористого лития, хлористого калия, хлористого цинка и др.

Хлористые соли обладают способностью растворять окислы алюминия, поэтому их роль во флюсах является основной.

Лужение-покрытие поверхности металлических изделий тонким слоем соответствующего назначению изделия сплава (олово, олово со свинцом). Наносимый слой называется- *полудой*.

Лужение, как правило, применяют для подготовки деталей к пайке, а также для предохранения изделий от коррозии, окисления. Полуду готовят также, как и припой- олово и сплавы на оловянной основе.

Дефекты при пайке, их причины и меры предотвращения:

Припой не смачивает поверхность паяемого металла вследствие недостаточной активности флюса, наличия окисной плёнки, жира и других загрязнений. Для предотвращения несмачивания в составе флюса добавляют фтористые соли или увеличивают его количество, улучшают обработку деталей, удаляя следы коррозии, жира;

Наплывы или натёки припоя вследствие недостаточного прогрева детали, припой не расплавился. Необходимо повысить температуру пайки;

Припой (при хорошем смачивании) не затекает в зазор, который мал или велик. Надо подобрать оптимальный зазор;

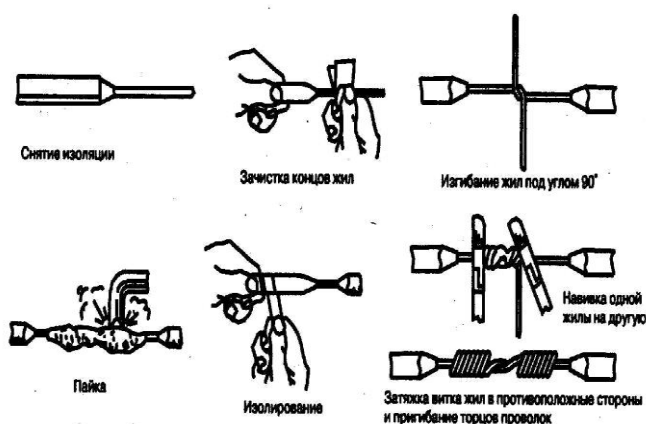
Шероховатая поверхность паяного шва, получаемая при высокой температуре нагрева или длительном нагреве. Необходимо уменьшить температуру или время пайки;

Трещины в паяном шве вследствие значительной разницы в коэффициентах теплового расширения припоя и металла. Необходимо подобрать соответствующий припой;

Смещение и перекосы в паяных соединениях из-за плохого скрепления деталей перед пайкой. Необходимо исключить смещение соединяемых деталей при затвердевании припоя

Инструкционная карта

Соединение медных однопроволочных жил скруткой с последующей пайкой



Снимите изоляцию с концов жил.

Зачистите концы жил наждачной бумагой.

Изогните концы их под углом 90^0 и заведите один за другой.

Навейте по 5-7 витков одной жилы на другую с помощью двух пассатижей.

Уплотните соединение с помощью двух пассатижей, концы проволок плотно пристегните.

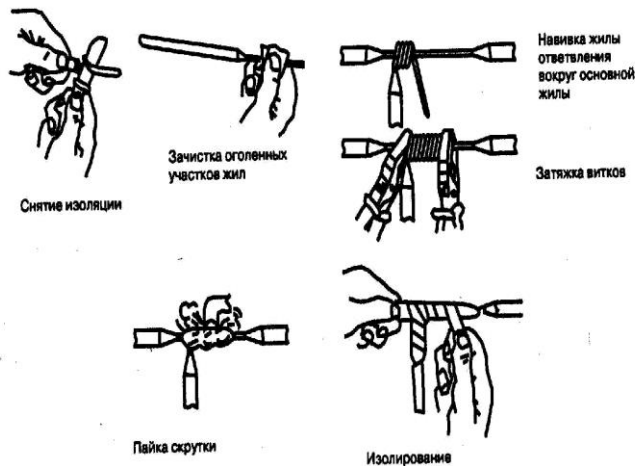
Покройте скрутку раствором канифоли и пропаяйте.

Наложите изоляцию из липкой изоляционной ленты. Соединение должно обладать необходимой механической прочностью, не иметь острых наплывов припоя и повреждений изоляции от перегрева. Витки липкой

изоляционной ленты должны перекрывать друг друга и захватывать часть изоляции провода.

Инструкционная карта

Ответвление провода с медной однопроволочной жилой



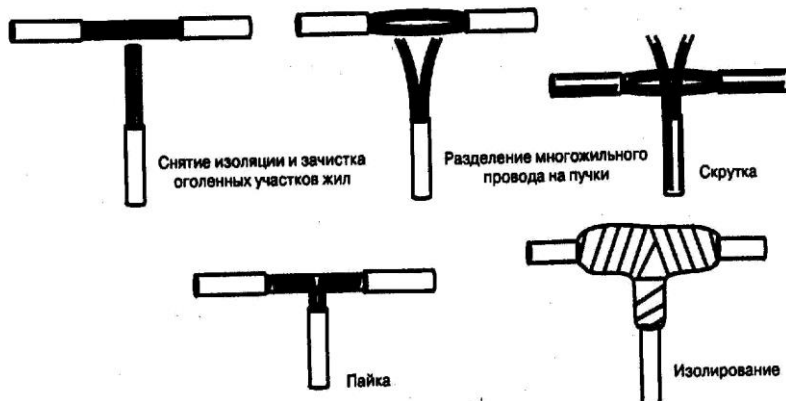
1. Снимите изоляцию на том участке, где будет выполняться ответвление, а также с конца проводника, который будет ответвляться, зачистите жилу наждачной бумагой до металлического блеска.

2. Навейте 10-15 витков жилы отвления вокруг основной жилы, уплотните ответвление, плотно пригните конец проволоки.

3. Покройте скрутку раствором канифоли и пропаяйте.

Инструкционная карта

Ответвление от провода с многопроволочной жилой



1.Снимите изоляцию на том участке, где будет выполняться ответвление, а также с конца проводника, который будет ответвляться, зачистите жилу наждачной бумагой до металлического блеска.

2. Разделить многопроволочные жилы на два одинаковых пучка.

3. Вставить концы проводника в отверстие основной жилы и навейте 10-15 витков жил ответвления в двух противоположных направлениях по основной жиле, уплотните ответвление, плотно пригните концы проволоки.

4.Покройте скрутку раствором канифоли и пропаяйте.

5. Наложите изоляцию из липкой изоляционной ленты. Соединение должно обладать необходимой механической прочностью, не иметь острых наплывов припоя и повреждений изоляции от перегрева. Витки липкой изоляционной ленты должны перекрывать друг друга и захватывать часть изоляции провода.

Вопросы (письменно):

Можно ли перед пайкой не зачищать жилы проводов?

Зачем изолируют электрические провода?

с помощью какого инструмента можно проверить исправность провода?

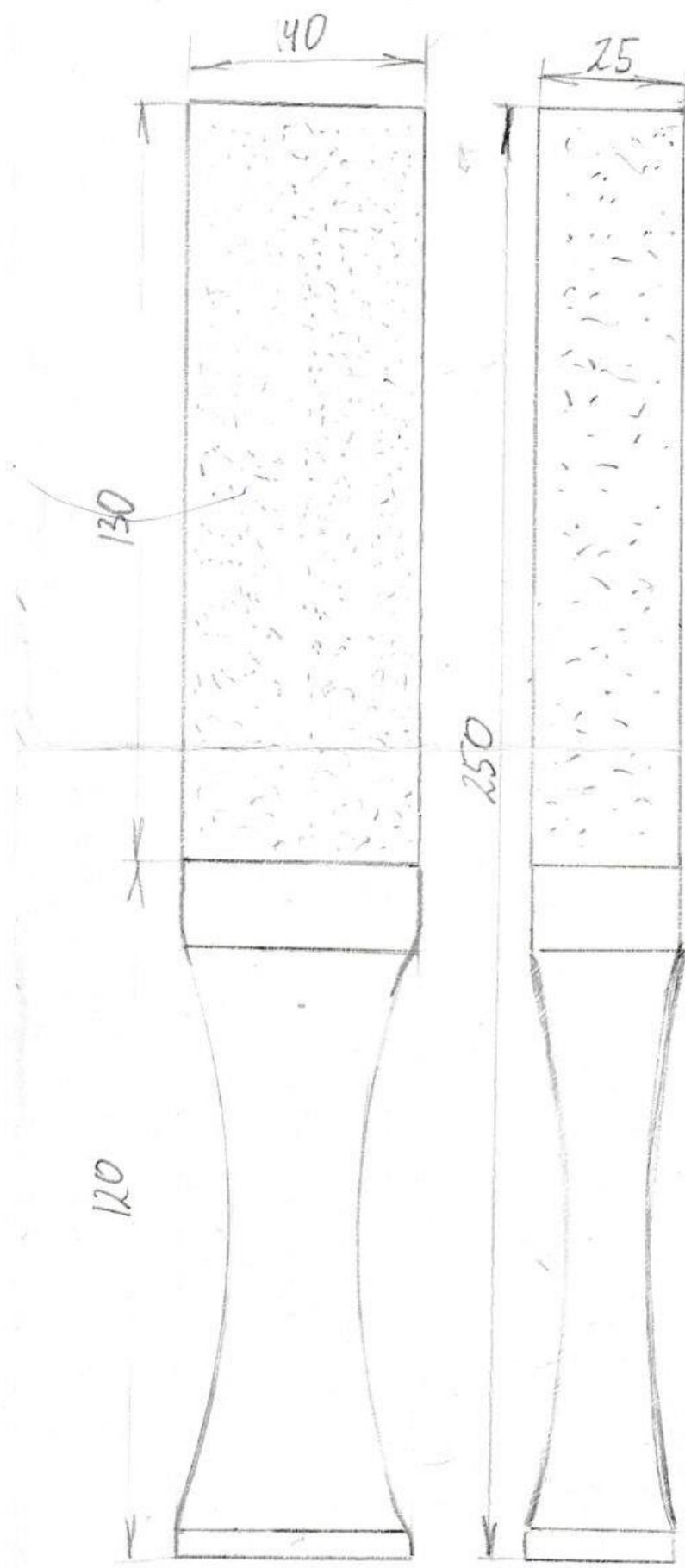
Какие правила безопасности труда следует соблюдать при работе с паяльником?

Что такое пайка?

Что такое лужение?

Чертеж изделия “Наждачная колодка с ручкой”

Чертеж изделия “Наждачная колодка с ручкой”



ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Технические задания

ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

5 класс

1. Для изготовления игры «Накинь кольцо» (рис. 1*) нужны фанера и тонкий шнурок. Выберите любое из предложенных изделий. Размеры определите по своему усмотрению.

2. Игрушку «Рыболовы» (рис. 2) изготовьте из фанеры. Детали соедините клеем, а их размеры определите по своему усмотрению.

3. Для изготовления игрушки «Медвежата» (рис. 3) нужны древесина и фанера. Детали игрушки между собой соедините подвижно с помощью гвоздей. На рисунке указаны не все размеры. Определите их по своему усмотрению.

4. При изготовлении из древесины полочки для цветов (рис. 4) рейки устанавливаются под углом 45° к основанию. Способ их крепления придумайте сами. Определите недостающие размеры деталей. Подвески изготовьте из тонколистового материала или используйте готовые. К основанию прикрепите их шурупами.

5. Подставку для карандашей (рис. 5) изготовьте из древесины хвойных пород. Основание можно сделать из фанеры. Недостающие размеры определите сами. Диаметры отверстий должны соответствовать размерам карандашей.

6. Для изготовления низковольтного светильника (рис. 6) нужны древесина, листовой металл, фанера, лампочка электрическая. Базовые разме-

* Рисунки изделий приведены в приложении.

ры показаны на рисунке, а остальные определите сами.

7. Для изготовления игрушки «Кузнецы» (рис. 7) нужны древесина и фанера. Детали игрушки между собой соединяют подвижно с помощью гвоздей. На рисунке не указаны ширина и толщина брусочков, длина наковальни. Определите их по своему усмотрению.

8. Стойку к игрушке «Гимнаст» (рис. 8) изготовьте из древесины, а фигуру гимнаста — из фанеры. Вертикальные стойки (1) прикрепите только к горизонтальному бруску (2) с помощью гвоздей. Фигуру гимнаста прикрепите к стойкам с помощью лески так, чтобы при сжатии стоек (внизу) она перемещалась снизу вверх и обратно. Недостающие размеры деталей определите сами.

9. Игрушку «Часы» (рис. 9) изготовьте из фанеры. Для крепления стойки к основанию используйте рейки, гвозди и клей. Стрелки часов изготовьте из тонкой жести. Способы их крепления выберите сами. Недостающие размеры определите по своему усмотрению.

10. Для изготовления полочки для спичек (рис. 10) потребуются древесина, фанера и тонколистовой металл. Детали из древесины и фанеру между собой соедините с помощью гвоздей. Коробочку для сгоревших спичек изготовьте из тонколистового металла. Недостающие размеры деталей определите сами.

11. Для изготовления игрушки «Кресло» (рис. 11) нужны древесина и фанера. Детали между собой соедините с помощью гвоздей и клея. Недостающие размеры деталей определите по своему усмотрению.

12. Для изготовления кормушки для птиц (рис. 12) нужны древесина и фанера. Боковые стенки с крышкой соединяют гвоздями. Способ крепления столиков с боковыми стенками выберите по своему усмотрению.

13. Для изготовления модели автомобиля (рис. 13) используйте древесину хвойных пород и фанеру толщиной 3—4 мм. Детали модели между собой соедините с помощью гвоздей. На рисунках не указаны отдельные размеры деталей. Определите их по своему усмотрению.

14. Изготовьте любую модель флюгера (рис. 14). Для этой цели можно использовать тонкий листовый металл, фанеру, пластики. Корпус модели с основанием соедините подвижно. Недостающие размеры деталей определите сами.

15. Вешалку для одежды (рис. 15) изготовьте из оцинкованной стальной проволоки по размерам, указанным на рисунке. Длину заготовки из проволоки определите сами.

16. Коробочку для мелких деталей (рис. 16) изготовьте из жести. Базовые размеры показаны на рисунке. Остальные размеры определите сами.

17. Для изготовления деталей светильника (рис. 17) используйте древесину лиственных пород, стеклопластик и проволоку. Детали из древесины соедините с помощью шурупов и клея. При сборке электрической цепи светильника используйте патрон «миньон». Недостающие размеры деталей определите сами.

6 класс

1. Для изготовления коробки для мелких деталей (рис. 18) нужны древесина и фанера. Детали между собой соедините гвоздями. Недостающие размеры определите сами.

2. Направитель для ручной пилы изготовьте по размерам, указанным на чертеже (рис. 19). Детали между собой соедините гвоздями. Пропил сделайте после сборки деталей.

3. Лопатка детская (рис. 20). Для ее изготовления используйте древесину лиственных пород.

Недостающие размеры определите по своему усмотрению.

4. Столик выпилочный (рис. 21) изготовьте из древесины любой породы. Размеры бруска (1) определите по своему усмотрению. Детали между собой соедините гвоздями или шурупами.

5. При изготовлении скворечника (рис. 22) из древесины внутренние поверхности стенок оставьте необработанными. Детали скворечника между собой соедините с помощью гвоздей. Способ крепления скворечника (к стойке или дереву) придумайте сами.

6. Для изготовления кормушки для птиц (рис. 23) потребуются древесина и фанера. Детали между собой соедините с помощью гвоздей. Способ крепления кормушки к дереву придумайте сами.

7. Подставку для цветов (рис. 24) изготовьте из древесины любой породы. Детали между собой соедините с помощью гвоздей. Недостающие размеры деталей определите сами.

8. Направитель для ручной пилы (рис. 25) изготовьте из древесины хвойных пород. Детали между собой соедините с помощью шурупов. Пропилы сделайте после сборки деталей. Недостающие размеры деталей определите сами.

9. Для изготовления игрушки «Винт воздушный» (рис. 26) нужны жесть и тонкая проволока. Для запуска винта используют катушку и шнур. Недостающие размеры деталей определите сами.

10. Для изготовления модели глиссера (рис. 27) нужны древесина, листовая металл толщиной 0,7 и 1,5 мм и резиновый шнур. Стойку к корпусу прикрепите шурупами. Винт со стойкой соедините подвижно. Способ такого соединения выберите сами. Недостающие размеры деталей определите по своему усмотрению.

11. Угольник (рис. 28) изготовьте из листовой стали толщиной 2—2,5 мм. Диаметр отверстий определите по своему усмотрению. Разметку вы-

полните по шаблону, изготовленному из плотной бумаги.

12. Отвертки (рис. 29) изготовьте по размерам, указанным на рисунке. Стальную проволоку используйте диаметром 3—4 мм, а листовой металл — толщиной 2—3 мм.

13. Для изготовления ножа картонажного (рис. 30) используйте листовую сталь и древесину лиственной породы. Детали между собой соедините заклепками. Недостающие размеры лезвия и ручки определите сами. Поверхность ручки покройте лаком.

14. Для изготовления полки к умывальнику (рис. 31) нужны древесина и листовой металл. Металлические детали соедините заклепками. Размеры стенки и полки определите сами.

15. Для изготовления скамейки (рис. 32) используйте древесину хвойных пород. Крышку с основанием соедините с помощью шурупов. Недостающие размеры определите сами.

16. Для изготовления рамки (рис. 33) можно использовать древесину любой породы. Недостающие размеры определите сами. Поверхности рамки зачистите шлифовальной шкуркой и покройте бесцветным лаком.

17. Бруска (1) крестовины для елки (рис. 34) изготовьте из древесины хвойной породы, а опоры (2) — из толстой фанеры. Опоры с брусками соедините гвоздями. Диаметр сквозного отверстия выберите по своему усмотрению.

18. Для изготовления вешалки (рис. 35) потребуются древесина и листовой металл. Крючок (1) изготовьте по размерам, указанным на чертеже. Конструкцию и размеры основания (2) металлической подвески (3), а также способ соединения последней с основанием определите сами. Крючок закрепите на основании с помощью шурупов.

19. Подвеску (рис. 36) изготовьте из листовой стали толщиной 2—2,5 мм. Диаметры отверстий

определите по своему усмотрению. Разметку произведите с помощью разметочных инструментов или по заранее изготовленному из плотной бумаги шаблону.

20. Для изготовления подставки (рис. 37) нужна листовая сталь толщиной 2 мм. Детали соедините заклепками. Недостающие размеры определите сами.

21. Стойку (1) и клин (3) карандашницы (рис. 38) изготовьте из древесины твердых пород, а перекладки (2) — из хвойных лесоматериалов. Размеры стойки определите сами. Все детали перед сборкой зачистите шлифовальной шкуркой, а затем соедините на клею. Клин можно вставить и в верхнюю часть стойки. Собранное изделие покройте лаком.

22. Боковую (1) и заднюю (2) стенки полки для телефона (рис. 39) изготовьте из древесины хвойных пород. Дно (3) можно сделать из фанеры или пластмассы. Стенки между собой соедините с помощью шкантов и клея. Размеры металлических деталей (4, 5) определите сами.

23. Основание (1) вешалки для полотенец (рис. 40) изготовьте из древесины хвойных пород, а рейки (3) и кронштейны (2) — из твердых лесоматериалов. Подвески сделайте из листового металла толщиной 2—3 мм. Перед окончательной сборкой произведите отделку всех деталей. Рейки на оси не должны поворачиваться произвольно.

7 класс

1. Полку для одежды (рис. 41) изготовьте из древесины хвойных пород. Детали полки между собой соедините гвоздями. На рисунке не указаны отдельные размеры деталей. Определите их по своему усмотрению. Выберите самостоятельно и способ отделки изделия.

тали соедините между собой заклепками. Недостающие размеры определите сами.

18. Стенки коробки для мелких деталей (рис. 58) изготовьте из древесины твердой породы, крышку — из фанеры или листового пластика. Недостающие размеры определите сами. Изделие отшлифуйте по своему усмотрению.

19. Ручку для напильника (рис. 59) изготовьте из хорошо высушенной древесины лиственной породы. Она не должна иметь сучков и трещин. Для контроля формы и размеров ручки используйте самостоятельно изготовленный шаблон, форму и размеры которого определите сами. Поверхность ручки зачистите шлифовальной шкуркой и покройте бесцветным лаком.

20. Для изготовления отвертки (рис. 60) используйте листовую сталь и сухую древесину лиственной породы. Недостающие размеры стержня и ручки определите сами. Выберите наиболее рациональный способ контроля кривых поверхностей стержня и ручки. Поверхность ручки покройте лаком.

21. Для изготовления штукатурной лопатки (рис. 61) нужны листовая сталь толщиной до 1,5 мм, стальной стержень круглого сечения диаметром 6—8 мм и древесина лиственной породы. Полотно со стержнем ручки соедините заклепками. Для этой цели один конец стержня надо расплющить. Длину ручки определите сами. Она должна соответствовать руке работающего. Способ соединения ручки со стержнем выберите самостоятельно.

22. Аптечка (рис. 62). Стенки ящика изготовьте из древесины или клееной фанеры толщиной 10—12 мм. Соедините их между собой с помощью клея и гвоздей. Рамку для дверки выполните из древесины твердых пород. Отверстия в деталях рамки просверлите перед их сборкой. Размеры полок на рамке определите по своему усмотрению. Детали меж-