**Курс «Инженерная графика»**

В курсе «Инженерная графика» во втором семестре студенты выполняют 3 задания.

**Задание №1.** **Проекционное черчение**

 Задание содержит 4 работы. Каждая работа выполняется на листах ватмана формата А3 (297x420) в масштабе 1:1 с помощью чертёжных инструментов.

 Во время установочной сессии студенты получили для выполнения данного задания карты-заготовки №100, 200, 300 с исходными данными (3 листа формата А4). Именно по этим картам выполнять Задание №1 (4 чертежа формата А3).

**Задание №1. Работа 1. По двум заданным изображениям детали выполнить трёх-**

 **проекционный чертёж детали с применением простых раз-**

 **резов. Проставить размеры.**

**Дано**

На карточке-заготовке формата А4 дан чертёж несимметричной детали в двух проекциях без размеров:

а) на фронтальной плоскости проекций задан главный вид детали;

б) на горизонтальной плоскости проекций задан вид сверху.

***Примечание:***

*– внутренняя (невидимая) поверхность детали на главном виде и виде сверху задана штриховыми линиями;*

*– кроме двух проекций на исходной карточке могут быть заданы другие необходимые дополнительные и местные виды.*

**Выполнить**

Три изображения детали:

а) главный вид; на месте главного вида выполнить полный фронтальный разрез детали, т.к. её изображение на фронтальной плоскости проекций не имеет оси симметрии; положение секущей плоскости для выполнения простого фронтального разреза не указывать;

б) вид сверху; вид сверху может содержать при необходимости местные разрезы;

в) вид слева; выполнить на виде слева соединение половины (части) вида с половиной (частью) разреза; разделителем между видом и разрезом служит ось симметрии; слева от оси симметрии выполняют вид, справа – разрез;

г) другие необходимые местные виды и разрезы;

д) проставить размеры (размеры формы, координатные размеры, габаритные размеры).

***Примечание:***

*– фигуры сечений заштриховать; штриховку выполнить на всех разрезах под углом в 45º с наклоном в одну сторону; интервал между штрихами должен быть одинаковым, 2…3 мм;*

*– линий невидимого контура (штриховых линий) на чертеже детали быть не должно, т.к. внутренняя (невидимая) поверхность детали выявляется фронтальным и профильным разрезами, дополнительными и местными видами и разрезами;*

*– на виде сверху указать положение секущей плоскости А-А для профильного разреза; вид слева соответственно подписать А-А.*

*– при простановке размеров линейкой на карте-заготовке измерять соответствующие расстояния, округляя их так, чтобы размерное число заканчивалось на «0», «5» или делилось на «2».*

**Методические указания по выполнению Работы 1**

 Работу выполнить на листе ватмана формата А3 (297х420).

 Изучить пример выполнения работы в методическом пособии «Инженерная графика в приборостроении», Кувшинов Н.С., Скоцкая Т.Н., Челябинск, ЮУрГУ, 2015, стр. 28…32. Работу выполнить и оформить так, как показано на рис. 3.6. данного пособия ([**http://resh.susu.ru/Kuvshinov\_IG.pdf**](http://resh.susu.ru/Kuvshinov_IG.pdf)).

 Все чертежи Задания №1 выполнять после изучения стандартов на оформление чертежей:

ГОСТ 2.301-68 «Форматы»;

ГОСТ 2.302-68 «Масштабы»;

ГОСТ 2.303-68 «Линии»;

ГОСТ 2.304-81 «Шрифты»;

ГОСТ 2.305-2008 «Изображения – виды, разрезы, сечения»;

ГОСТ 2.306-68 «Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах»;

ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров …»;

ГОСТ 2.104-2006 «Основные надписи»;

ГОСТ 2.317-68 «Аксонометрические проекции».

 Эти стандарты можно найти в любом доступном для студента учебнике по инженерной графике для ВУЗов. Можно порекомендовать учебники Чекмарёва А.А. и Левицкого В.С.

 Так же можно найти информацию по оформлению чертежей в учебных пособиях, изданных кафедрой инженерной и компьютерной графики ЮУрГУ. Пособия нашей кафедры доступны студентам в электронном виде. Их можно найти на сайте [**http://resh.susu.ru**/](http://resh.susu.ru/) преподавателя Решетова А.Л. Из предложенной там литературы по проекционному черчению можно дополнительно воспользоваться методическим пособием «Проекционное черчение», А.Н. Логиновский, А.Л. Решетов, Л.И. Хмарова, Т.В. Бойцова, ЮУрГУ, 2010 <http://resh.susu.ru/Proekt_ch.pdf> .

**Задание №1. Работа 2. По одному из основных видов (вид сверху или вид спереди)**

 **детали и габаритным размерам другого вида сконструиро-**

 **вать деталь так, чтобы заданный вид ей соответствовал.**

 **Выполнить трёхпроекционный чертёж детали с необходи-**

 **мыми разрезами. Проставить размеры.**

**Дано**

На карточке-заготовке формата А4 заданы:

а) вид сверху с размерами (горизонтальная плоскость проекций);

б) на месте главного вида нарисован прямоугольник с указанием габаритных размеров главного вида (фронтальная плоскость проекций).

***Примечание:***

*– внутренняя (невидимая) поверхность детали задана штриховыми линиями;*

*– в габаритном прямоугольнике отсутствующего вида могут быть заданы некоторые «подсказки» для его конструирования;*

*– на карте-заготовке практически все размеры нанесены на виде, который является источником информации для конструирования*

*. – в некоторых вариантах в качестве исходного для конструирования вида может быть задан главный вид, габаритный прямоугольник задаёт вид сверху.*

**Выполнить**

а) сконструировать деталь так, чтобы два других изображения соответствовали заданному виду сверху;

б) для сконструированной детали начертить главный вид, вид сверху, вид слева с необходимыми разрезами;

в) начертить другие необходимые местные виды и разрезы;

г) проставить размеры (размеры формы, координатные размеры, габаритные размеры).

***Примечание:***

*– фигуры сечений заштриховать; штриховку выполнить на всех разрезах под углом в 45º с наклоном в одну сторону; интервал между штрихами должен быть одинаковым, 2…3 мм;*

*– линий невидимого контура (штриховых линий) на чертеже детали быть не должно, т.к. внутренняя (невидимая) поверхность детали выявляется фронтальным и профильным разрезами, дополнительными и местными видами и разрезами;*

– *на чертеже детали необходимо проставить размеры правильно (не на одной проекции), в соответствии с их назначением* *(размеры формы, координатные размеры, габаритные размеры).*

**Методические указания по выполнению Работы 2**

Работу выполнить на листе ватмана формата А3 (297х420).

 Изучить пример выполнения работы в методическом пособии «Инженерная графика в приборостроении», Кувшинов Н.С., Скоцкая Т.Н., Челябинск, ЮУрГУ, 2015, стр. 33…36. Работу выполнить и оформить так, как показано на рис. 4.3. данного пособия ([**http://resh.susu.ru/Kuvshinov\_IG.pdf**](http://resh.susu.ru/Kuvshinov_IG.pdf)).

 Можно дополнительно воспользоваться методическим пособием «Проекционное черчение», А.Н. Логиновский, А.Л. Решетов, Л.И. Хмарова, Т.В. Бойцова, ЮУрГУ, 2010 <http://resh.susu.ru/Proekt_ch.pdf> .

**Задание №1. Работа 3. По двум заданным изображениям детали с указанием рас-**

 **положения сложных разрезов выполнить трёхпроекцион-**

 **ный чертёж детали со сложным ломаным и сложным сту-**

 **пенчатым разрезами. Проставить размеры.**

**Дано**

 На карточке-заготовке формата А4 дан чертёж детали в двух проекциях с размерами:

а) на фронтальной плоскости проекций задан главный вид детали;

б) на горизонтальной плоскости проекций задан вид сверху; на виде указано расположение сложного ломаного разреза А-А и сложного ступенчатого разреза Б-Б.

***Примечание:***

*– внутренняя (невидимая) поверхность детали задана штриховыми линиями;*

*– на карте-заготовке все размеры нанесены на двух заданных проекциях;*

*– в некоторых вариантах сложный ломаный и сложный ступенчатый разрезы могут быть заданы на фронтальной плоскости проекций (на главном виде).*

**Выполнить**

а) сложный ломаный разрез А-А на месте главного вида;

б) вид сверху с указанием расположения ломаного разреза А-А и ступенчатого разреза Б-Б.

в) сложный ступенчатый разрез Б-Б на месте вида слева;

г) начертить другие необходимые местные виды и разрезы;

д) проставить размеры (размеры формы, координатные размеры, габаритные размеры).

***Примечание:***

*– фигуры сечений заштриховать; штриховку выполнить на всех разрезах под углом в 45º с наклоном в одну сторону; интервал между штрихами должен быть одинаковым, 2…3 мм;*

*– линий невидимого контура (штриховых линий) на чертеже детали быть не должно, т.к. внутренняя (невидимая) поверхность детали выявляется разрезами А-А и Б-Б, дополнительными и местными видами и разрезами;*

*– на виде сверху указать положение секущей плоскости А-А для ломаного разреза и секущей плоскости Б-Б для ступенчатого разреза;*

*– на готовом трёхпроекционном чертеже размеры проставить правильно (размеры формы, координатные размеры, габаритные размеры), а не так, как на исходной карточке -заготовке.*

 *при простановке размеров линейкой на карте-заготовке измерять соответствующие расстояния, округляя их так, чтобы размерное число заканчивалось на «0», «5» или делилось на «2».*

***Важно:***

*1* ***Сложный ломаный разрез.*** *Обратите внимание на то, как показано положение секущих плоскостей разреза А-А. Разрез задан двумя пересекающимися плоскостями. Одна из двух секущих плоскостей ломаного разреза А-А параллельна фронтальной плоскости проекций. Поэтому для первой секущей плоскости ломаный разрез выполняют в прямой проекционной связи на месте главного вида (на фронтальной плоскости проекций),*

*Вторая секущая плоскость ломаного разреза А-А не параллельна фронтальной плоскости проекций, поэтому её разворачивают и совмещают с первой в одну плоскость. Но на главном виде показывают* ***развёрнутой только фигуру сечения****, полученную от сечения второй плоскостью. Остальные элементы детали, находящиеся за второй секущей плоскостью, изображают в прямой проекционной связи (без разворота).*

*2* ***Сложный ступенчатый разрез.*** *Обратите внимание на то, как показано положение секущих плоскостей ступенчатого разреза Б-Б. Разрез задан двумя плоскостями, которые параллельны друг другу и одновременно параллельны профильной плоскости проекций. Поэтому разрез Б-Б выполняют на месте вида слева.*

*В ступенчатых разрезах секущие плоскости условно совмещают в одну плоскость (параллельным переносом). Изображение строится так, как если бы данные сечения принадлежали одной секущей плоскости.*

**Методические указания по выполнению Работы 3**

Работу выполнить на листе ватмана формата А3 (297х420).

 Изучить пример выполнения работы в методическом пособии «Инженерная графика в приборостроении», Кувшинов Н.С., Скоцкая Т.Н., Челябинск, ЮУрГУ, 2015, стр. 37…42. Работу выполнить и оформить так, как показано на рис. 5.7. данного пособия ([**http://resh.susu.ru/Kuvshinov\_IG.pdf**](http://resh.susu.ru/Kuvshinov_IG.pdf)).

 Можно дополнительно воспользоваться методическим пособием «Проекционное черчение», А.Н. Логиновский, А.Л. Решетов, Л.И. Хмарова, Т.В. Бойцова, ЮУрГУ, 2010 <http://resh.susu.ru/Proekt_ch.pdf> .

**Задание №1. Работа 4. По выполненному чертежу детали Задания №1 (Работа 1**

 **или Работа 2 – на выбор студента) выполнить аксономет-**

 **рическое изображение в прямоугольной изометрии и аксо-**

 **нометрическое изображение в прямоугольной диметрии.**

 **Для выявления внутренней формы детали аксонометриче-**

 **ские изображения выполнить с разрезами (см. образец за-**

 **дания).**

**.**

**Дано**

Трёхпроекционный чертёж детали из Работы 1 (или из Работы 2) данного задания.

***Примечание:***

*– студенту предлагается самому определить, какую деталь (из Работы 1 или Работы 2) он выполнит в изометрии и диметрии.*

**Выполнить**

а) аксонометрическое изображение детали с вырезом;

б) изометрическое изображение детали с вырезом.

***Примечание:***

*– проекции сечений заштриховать;*

*– обратить внимание в изометрии и диметрии на угол линий штриховки во фронтальной, профильной и горизонтальной плоскостях проекций (см. образец задания);*

*– основное отличие аксонометрических изображений детали из Работы 1 и детали из Работы 2 – это расположение выреза;*

*– деталь из Работы 1 имеет одну плоскость симметрии;*

*– вырез должен выявлять форму детали наиболее полно, т. е. у детали из Работы 1 мысленно удаляют бóльшую часть детали (см. образец задания);*

*– деталь из работы 2 имеет две плоскости симметрии, поэтому мысленно удаляют одну четверть детали, т.к. четвертной вырез вполне выявляет форму детали.*

*– обратить внимание, что в аксонометрических проекциях рёбра жёсткости надо штриховать.*

**Методические указания по выполнению Работы 4**

 Работу выполнить на листе ватмана формата А3 (297х420). Изометрию детали расположить на левой половине формата, диметрию – в правой, над основной надписи.

 Изучить пример выполнения работы в методическом пособии «Инженерная графика в приборостроении», Кувшинов Н.С., Скоцкая Т.Н., Челябинск, ЮУрГУ, 2015, стр. 22…27. Работу выполнить и оформить так, как показано на рис. 2.26. данного пособия ([**http://resh.susu.ru/Kuvshinov\_IG.pdf**](http://resh.susu.ru/Kuvshinov_IG.pdf)).

 Можно дополнительно воспользоваться методическим пособием «Проекционное черчение», А.Н. Логиновский, А.Л. Решетов, Л.И. Хмарова, Т.В. Бойцова, ЮУрГУ, 2010 <http://resh.susu.ru/Proekt_ch.pdf> .

***Предупреждение к выполнению Работы 4:***

 В этом году кафедра графики начала обновлять задания для заочников Э и КТУР факультетов. Поэтому на некоторых картах-заготовках появилась визуализация деталей, их аксонометрические изображения, с вырезом и без вырезов, под различными углами зрения.

 Но ни одна из этих «картинок» не является стандартным согласно ГОСТ 2.317-68 изображением под названием «Прямоугольная изометрическая проекция» и «Прямоугольная диметрическая проекция», которые должен выполнить студент в Работе 4.

 Поэтому **не надо манипулировать этими «картинками», не пытайтесь подменить изометрию и диметрию этими «картинками». Преподаватель такую «аксонометрию» не примет и не подпишет. Не тратьте зря время и силы.** Основное назначение визуализации – облегчить выполнение работ в Заданиия №1, а студентам с плохим пространственным воображением они помогут выполнить изометрию и диметрию быстрее и грамотнее.

**Задание №2.**

**Крепёжные резьбовые изделия, разъёмные соединения деталей**

 В задании выполняют чертёж сборочной единицы (формат А3) и текстовый документ, называемый спецификацией (формат А4).

**Дано**

 Учебная разборная сборочная единица – см. образец сборочного чертежа на стр. 86 пособия «Резьбы. Крепёжные резьбовые изделия, разъёмные и неразъёмные соединения деталей, зубчатые передачи», Решетов А.Л, и др., Челябинск, ЮУрГУ, 2008, (<https://vk.com/doc-78901957_367490148>).

 Три оригинальных детали (корпус 1, фланец 2, крышка 3) соединены в один узел с помощью:

а) болта, гайки, шайбы (дет. 5, 7, 9),

б) шпильки, гайки, шайбы (дет. 8, 10, 11),

в) винта (дет. 6).

 К корпусу подсоединена труба (дет. 4).

Исходные данные для выполнения соединений болтом, винтом, шпилькой, трубой приведены в таблицах на стр. 88, 89, 90. Номер варианта соответствует порядковому номеру фамилии студента в списке группы (номера были объявлены на установочной сессии и в 1-ом, и во 2-ом семестрах).

**Выполнить**

а) чертёж сборочной единицы – формат А3.

б) спецификацию (текстовый документ) – формат А4.

***Примечание:***

*– ознакомиться с порядком выполнения задания на стр. 91…96 указанного выше пособия;*

*– сборочный чертёж задания должен содержать два изображения – главный вид и вид слева;*

*– проставить размеры; на чертеже данной сборочной единицы проставляют только габаритные (155 – длина, 180 – высота,* ⌀*100 – ширина), установочные и присоединительные ( диаметр трубы 4 на входе, у каждого варианта задана трубная резьба своего диаметра) размеры;*

*– размеры, помеченные (\*), на чертеже не проставлять; эти размеры нужны только для вычерчивания деталей 1, 2, 3, входящих в сборку;*

*– на данном сборочном чертеже выполнены два глухих отверстия с резьбой; деталь 1 имеет глухое отверстие под шпильку; в детали 2 выполнено глухое отверстие под винт; для любого из этих отверстий рассчитать размеры глухого отверстия с резьбой и начертить «последовательность выполнения глухого отверстия с резьбой» в нижней части формата;*

*– заполнить лист спецификации по образцу, приведённому на стр. 87.*

**Методические указания по выполнению Задания № 2**

 Изучить пример выполнения работы (стр. 85…96) в методическом пособии «Резьбы. Крепёжные резьбовые изделия, разъёмные и неразъёмные соединения деталей, зубчатые передачи», Решетов А.Л, и др., Челябинск, ЮУрГУ, 2008, (<https://vk.com/doc-78901957_367490148>).

Для успешного выполнения задания необходимо прочитать всю информацию о резьбах и резьбовых изделиях в теоретической части данного пособия – стр. 4…55.

**Задание №3.**

**Схема электрисческая принципиальная**

 В задании выполняют чертёж схемы электрической принципиальной (формат А3) и текстовый документ, называемого перечнем элементов (формат А4).

**Дано**

 На карточке-заготовке даны:

а) заготовка схемы, где электрические элементы, входящие в неё, изображены в виде прямоугольников с номерами;

б) таблица с исходными данными этих электрических элементов.

**Выполнить**

а) чертёж схемы электрической принципиальной, чертёж на ватмане формата А3;

б) перечень элементов (текстовый документ к схеме) на листе формата А4.

***Примечание к выполнению чертежа схемы:***

*– наметить компоновку схемы; количество изломов и пересечений линий электрических связей должно быть наименьшим, т.к. принципиальная схема должна быстро и легко читаться;*

*– вместо прямоугольников вычертить условные графические обозначения (УГО) электрических элементов;*

*– нанести буквенно-цифровые позиционные обозначения (пронумеровать) всех электрических элементов схемы по типу R1, C12, VT4, DA1 и т.п.;*

*– электрические элементы схемы нумеруют по группам; например, конденсаторы обозначают буквой «С» плюс число, т.е. номер его на схеме: C1, С2, С3, … ;обратите внимание, что в исходной таблице-заготовке нумерация была сквозной, а теперь она д.б. строго по группам;*

*– электрические элементы нумеруют «двигаясь» по схеме по столбцам слева направо и одновременно передвигаясь в пределах каждого столбца сверху вниз;*

*– электрические элементы на принципиальной схеме желательно «выравнивать, т.е располагать строго по одной вертикальной (или условно-проведённой вертикальной) линии связи в каждом столбце; выравнивать элементы нужно и по каждой горизонтальной (или условно-проведённой горизонтальной)линии связи;*

*– позиционные обозначения электрических элементов наносят сверху и справа по отношению к УГО;*

*– незаконченные линии электрической связи с указанными характеристиками входных и выходных цепей (т. е. с надписями по типу «Вход», «Выход», «-32 В», «Uвх», и т. п.) оформить в виде таблиц выводов – разъём на входе и разъём на выходе;*

*– остальные требования к выполнению чертежа принципиальной электрческой схемы – см. соответствующие учебные пособия.*

***Примечание к выполнению перечня элементов схемы:***

*– перечень элементов (текстовый документ к схеме) заполнять как таблицу сверху вниз;*

*– электрические элементы записывают в перечне элементов по группам (конденсаторы «C», резисторы«R», диоды«VD», транзисторы«VT» и т.д.);*

*– электрические элементы в каждой группе записывают в порядке возрастания номеров элементов, например, С1, С2, С3, С4, … ;*

*– группы электрических элементов записывают в перечне элементов строго в алфавитном порядке (буквы латинского алфавита A, B, C, D, F,…);*

*– каждую группу записывают под одним заголовком, написанном на русском языке, например «Конденсаторы», «Микросхемы» и т.д.;*

*– если электрический элемент, входящий в схему, только один, то ему заголовок не присваивают;*

*– остальные требования к выполнению перечня элементов – см. соответствующие учебные пособия.*

**Методические указания по выполнению Задания №3**

 Изучить краткий раздел «Чертежи схем электрических принципиальных» и пример выполнения работы в методическом пособии «Инженерная графика в приборостроении», Кувшинов Н.С., Скоцкая Т.Н., Челябинск, ЮУрГУ, 2015, стр. 106…118. Условные графические обозначения электрических элементов – см. приложение 25, стр. 136…142 данного пособия. Работу выполнить и оформить так, как показано на рис. 9.6., 9.7, 9.8 данного пособия ([**http://resh.susu.ru/Kuvshinov\_IG.pdf**](http://resh.susu.ru/Kuvshinov_IG.pdf)).

 Для более полного ознакомления с правилами выполнения электрических схем рекомендуется пособие кафедры «Схемы электрические принципиальные в инженерной графике», Кувшинов Н.С., Хейфец А.Л., Челябинск, издательский центр ЮУрГУ, 2010 ,

 <http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000463258&dtype=F&etype=.pdf>

Те студенты, которые не были на установочных лекциях по Инженерной графике, должны самостоятельно изучить теоретический материал к заданиям №1, №2, №3 по литературе, которая рекомендуется для самостоятельного изучения по каждому заданию.

 Кроме самостоятельного изучения литературы рекомендуем просмотреть видеофильмы, ссылки на которые приведены ниже.

**Задание №1**

<https://www.youtube.com/watch?v=kJSOpUzeQFY> Эскиз и технический рисунок детали. Учебный фильм (старый) по черчению. Киевнаучфильм. Фильм построен на мультипликационном материале, а также на натурных съёмках, с помощью которых вводятся многие понятия по курсу "Черчение", показываются различные способы создания чертежей разных деталей, соединений и многого другого.

<https://www.youtube.com/watch?v=GaH_cYYhKjI> **Лекция 1.** Общие правила оформления чертежей

 ГОСТы ЕСКД | Инженерная Графика | ОмГТУ |

 Лекториум

<https://www.youtube.com/watch?v=JJYAOup30Iw> **Лекция 2.** Виды | Инженерная графика | ОмГТУ |

 Лекториум

<https://www.youtube.com/watch?v=7bgepA4iTUY> Виды ОмГТУ

<https://www.youtube.com/watch?v=DDfwjs0JU3E> **Лекция 3.** Разрезы | Инженерная графика |

 ОмГТУ | Лекториум

<https://www.youtube.com/watch?v=FWrxJpLxyk8> Инженерная графика] Как выполнить разрез де

 тали

<https://www.youtube.com/watch?v=mCvuhDzQRZ8> **Лекция 4.** Сечения | Инженерная графика |

 ОмГТУ | Лекториум

<https://www.youtube.com/watch?v=OH36bvftDXs> Фрагмент видео урока-ЧЕРТЁЖ ДЕТАЛИ.

<https://www.youtube.com/watch?v=iesYAT-HGzw> **Лекция 5.** Размеры конструктивных элементов|

 Инженерная Графика | ОмГТУ | Лекториум

<https://www.youtube.com/watch?v=WCYSJH4D4oU> Нанесение размеров на чертежах

<https://www.youtube.com/watch?v=nYKmQkf5Gho> **Лекция 6.** Нанесение размеров | Инженерная

 Графика | ОмГТУ | Лекториум

**Задание №2**

<https://www.youtube.com/watch?v=TvY1CR5Rabo> **Лекция 7.** Сборочный чертеж | Инженерная

 Графика | ОмГТУ | Лекториум

<https://www.youtube.com/watch?v=dzlFpfgAiqw> **Лекция 9.** Резьба | Инженерная графика |

 ОмГТУ | Лекториум

<https://www.youtube.com/watch?v=mugjCpodhtU> **Лекция 10.** Резьбовые соединения | Инженер

 ная Графика | ОмГТУ | Лекториум

<https://www.youtube.com/watch?v=VC_4rlRmVvc> Эскиз болтового соединения

<https://www.youtube.com/watch?v=duS0Rlb7HFw> Резьбовые соединения | ОмГТУ |

<https://www.youtube.com/watch?v=xRoixZtkEVc> Болты и гайки делают так !!! отличное видео

<https://www.youtube.com/watch?v=GvxkoAXh6xY> Разъёмные соединения и их изображение на

 чертежах. Учебный фильм по черчению (ста-

 рый фильм).

Аксонометрическое изображение детали №321 из Задания №1



Аксонометрическое изображение детали №322 из Задания №1



Аксонометрическое изображение детали №323 из Задания №1



Аксонометрическое изображение детали №324 из Задания №1



Аксонометрическое изображение детали №325 из Задания №1



Аксонометрическое изображение детали №326 из Задания №1



Аксонометрическое изображение детали №327 из Задания №1



Аксонометрическое изображение детали №328 из Задания №1



Аксонометрическое изображение детали №329 из Задания №1



Аксонометрическое изображение детали №330 из Задания №1

