**ЛЕКЦИЯ 1. МЕТОДЫ ПРОЕЦИРОВАНИЯ**

**1.1.  ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ**

**Проецирование**(лат. Projicio – бросаю вперёд) – процесс получения изображения предмета (пространственного объекта) на какой-либо поверхности с помощью световых или зрительных лучей (лучей, условно соединяющих глаз наблюдателя с какой-либо точкой пространственного объекта), которые называются проецирующими.

Известны два метода проецирования: **центральное**и **параллельное**.

**Центральное проецирование** заключается в проведении через каждую точку (*А, В, С*,…) изображаемого объекта и определённым образом выбранный **центр проецирования**(*S*) прямой линии (*SA*, *SB*,>… — **проецирующего луча**).

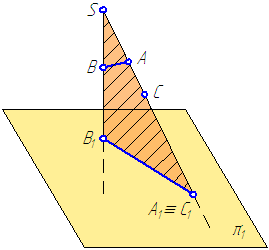
****

Рисунок 1.1 – Центральное проецирование

Введём следующие обозначения (Рисунок 1.1):

*S*– центр проецирования (глаз наблюдателя);

π1 – плоскость проекций;

*A, B, C* – объекты проецирования – точки;

*SA*, *SB* – проецирующие прямые (проецирующие лучи).

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Интерактивная модель** Принцип центрального проецирования |
| Интерактивная модель. Принцип центрального проецирования. |

*Примечание*: левой клавишей мыши можно переместить точку в горизонтальной плоскости, при щелчке на точке левой клавишей мыши, изменится направление перемещения и можно будет ее переместить по вертикали.

**Центральной проекцией точки**называется точка пересечения проецирующей прямой, проходящей через центр проецирования и объект проецирования (точку), с плоскостью проекций.

**Свойство 1. Каждой точке пространства соответствует единственная проекция, но каждой точке плоскости проекций соответствует множество точек пространства, лежащих на проецирующей прямой.**

Докажем это утверждение.

На рисунке 1.1: точка *А*1 – центральная проекция точки А на плоскости проекций π1. Но эту же проекцию могут иметь все точки, лежащие на проецирующей прямой. Возьмём на проецирующей прямой *SA* точку *С*. Центральная проекция точки *С*(*С*1) на плоскости проекций π1 совпадает с проекцией точки *А*(*А*1):

1. *С ∈* *SA*;
2. *SC*∩ π1=*C*1→*C*1≡ *A*1.

Следует вывод, что по проекции точки нельзя судить однозначно о её положении в пространстве.

Чтобы устранить эту неопределенность, т.е. сделать чертеж **обратимым**, введём еще одну плоскость проекций (π2) и ещё один центр проецирования (*S*2) (Рисунок 1.2).

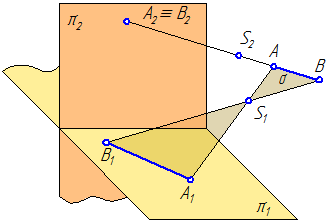


Рисунок 1.2 – Иллюстрация 1-го и 2-го свойств

Построим проекции точки *А* на плоскости проекций π2. Из всех точек пространства только точка *А* имеет своими проекциями *А*1 на плоскость π1 и *А*2 на π2 одновременно. Все другие точки лежащие на проецирующих лучах будут иметь хотя бы одну отличную проекцию от проекций точки *А* (например, точка *В*).

**Свойство 2. Проекция прямой есть прямая.**

Докажем данное свойство.

Соединим точки *А* и *В* между собой (Рисунок 1.2). Получим отрезок *АВ*, задающий прямую. Треугольник Δ*SAB* задает плоскость, обозначенную через σ. Известно, что две плоскости пересекаются по прямой: σ∩π1=*А*1*В*1, где*А*1*В*1 – центральная проекция прямой, заданной отрезком *АВ*.

Метод центрального проецирования – это модель восприятия изображения глазом, применяется главным образом при выполнении перспективных изображений строительных объектов, интерьеров, а также в кинотехнике и оптике. Метод центрального проецирования не решает основной задачи, стоящей перед инженером – точно отразить форму, размеры предмета, соотношение размеров различных элементов.

**1.2. ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ**

Рассмотрим метод параллельного проецирования. Наложим три ограничения, которые позволят нам, пусть и в ущерб наглядности изображения, получить чертёж более удобным для использования его на практике:

1. Удалим оба центра проекции в бесконечность. Таким образом, добьемся того, что проецирующие лучи из каждого центра станут параллельными, а, следовательно, соотношение истинной длины любого отрезка прямой и длины его проекции будут зависеть только от угла наклона этого отрезка к плоскостям проекций и не зависят от положения центра проекций;
2. Зафиксируем направление проецирования относительно плоскостей проекций;
3. Расположим плоскости проекций перпендикулярно друг другу, что позволит легко переходить от изображения на плоскостях проекций к реальному объекту в пространстве.

Таким образом, наложив эти ограничения на метод центрального проецирования, мы пришли к его частному случаю – **методу параллельного проецирования** (Рисунок 1.3).Проецирование, при котором проецирующие лучи, проходящие через каждую точку объекта, параллельно выбранному направлению проецирования *P*, называется **параллельным*.***

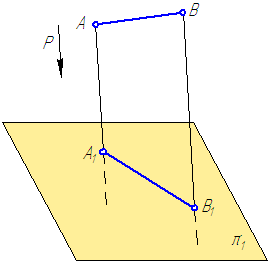


Рисунок 1.3 – Метод параллельного проецирования

Введём обозначения:

Введём обозначения:

*Р* – направление проецирования;

π1 – горизонтальная плоскость проекций;

*A, B* – объекты проецирования – точки;

*А*1 и *В*1 – проекции точек *А* и *В* на плоскость проекций π1.

**Параллельной проекцией точки** называется точка пересечения проецирующей прямой, параллельной заданному направлению проецирования  *Р*, с плоскостью проекций π1.

Проведём через точки *А* и *В* проецирующие лучи, параллельные заданному направлению проецирования *Р*. Проецирующий луч проведённый через точку *А* пересечёт плоскость проекций π1 в точке *А*1. Аналогично проецирующий луч, проведённый через точку *В* пересечет плоскость проекций в точке *В*1. Соединив точки *А*1 и *В*1*,* получим отрезок *А*1*В*1– проекция отрезка АВ на плоскость π1.

**1.3. ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ. МЕТОД МОНЖА**

Если направление проецирования *Р* перпендикулярно плоскости проекций p1, то проецирование называется **прямоугольным** (Рисунок 1.4), или **ортогональным** (греч. *ortos* – прямой, *gonia* – угол), если *Р* не перпендикулярно π1, то проецирование называется **косоугольным**.

Четырехугольник *АА*1*В*1*В* задаёт плоскость γ, которая называется проецирующей, поскольку она перпендикулярна к плоскости π1 (γ⊥π1). В дальнейшем будем использовать только прямоугольное проецирование.

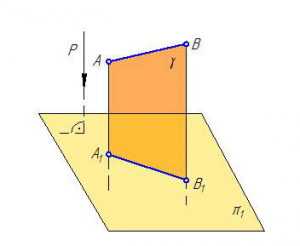


Рисунок 1.4 – Ортогональное проецирование



Рисунок 1.5- Монж, Гаспар (1746-1818)

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Интерактивная модель** Принцип ортогонального проецирования |
| Интерактивная модель. Принцип ортогонального проецирования |

Основоположником ортогонального проецирования считается французский учёный Гаспар Монж (Рисунок 1.5).

До Монжа строители, художники и учёные обладали довольно значительными сведениями о проекционных способах, и, всё же, только Гаспар Монж является творцом начертательной геометрии как науки.

Гаспар Монж родился 9 мая 1746  года в небольшом городке Боне (Бургундия) на востоке Франции в семье местного торговца. Он был старшим из пяти детей, которым отец, несмотря на низкое происхождение и относительную бедность семьи, постарался обеспечить самое лучшее образование из доступного в то время для выходцев из незнатного сословия. Его второй сын, Луи, стал профессором математики и астрономии, младший — Жан также профессором математики, гидрографии и навигации. Гаспар Монж получил первоначальное образование в городской школе ордена ораторианцев. Окончив её в 1762 году лучшим учеником, он поступил в колледж г. Лиона, также принадлежавший ораторианцам. Вскоре Гаспару доверяют там преподавание физики. Летом 1764 года Монж составил замечательный по точности план родного города Бона. Необходимые при этом способы и приборы для измерения углов и вычерчивания линий были изобретены самим составителем.

Во время обучения в Лионе получил предложение вступить в орден и остаться преподавателем колледжа, однако, вместо этого, проявив большие способности к математике, черчению и рисованию, сумел поступить в Мезьерскую школу военных инженеров, но (из-за происхождения) только на вспомогательное унтер-офицерское отделение и без денежного содержания. Тем не менее, успехи в точных науках и оригинальное решение одной из важных задач фортификации (о размещении укреплений в зависимости от расположения артиллерии противника) позволили ему в 1769 году стать ассистентом (помощником преподавателя) математики, а затем и физики, причём уже с приличным жалованием в 1800 ливров в год.

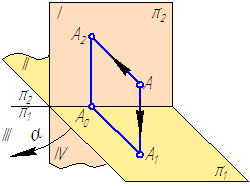
В 1770 году в возрасте 24-х лет Монж занимает должность профессора одновременно по двум кафедрам — математики и физики, и, кроме того, ведёт занятия по резанию камней. Начав с задачи точной резки камней по заданным эскизам применительно к архитектуре и фортификации, Монж пришёл к созданию методов, обобщённых им впоследствии в новой науке – начертательной геометрии, творцом которой он по праву считается. Учитывая возможность применения методов начертательной геометрии в военных целях при строительстве укреплений, руководство Мезьерской школы не допускало открытой публикации вплоть до 1799 года, книга вышла под названием *Начертательная геометрия* (*Géométrie descriptive*) (стенографическая запись этих лекций была сделана в 1795 году). Изложенный в ней подход к чтению лекций по этой науке и выполнению упражнений сохранился до наших дней. Еще один значительный труд Монжа – *Приложение анализа к геометрии* (*L’application de l’analyse à la géometrie*, 1795) – представляет собой учебник аналитической геометрии, в котором особый акцент делается на дифференциальных соотношениях.

В 1780 был избран членом Парижской академии наук, в 1794 стал директором Политехнической школы. В течение восьми месяцев занимал пост морского министра в правительстве Наполеона, заведовал пороховыми и пушечными заводами республики, сопровождал Наполеона в его экспедиции в Египет (1798–1801). Наполеон пожаловал ему титул графа, удостоил многих других отличий.

Метод изображения объектов по Монжу заключается в двух основных моментах:

**1. Положение геометрического объекта в пространстве, в данном примере точки *А*, рассматривается относительно двух взаимно перпендикулярных плоскостей π1и π2**(Рисунок 1.6).

Они условно разделяют пространство на четыре квадранта. Точка *А*расположена в первом квадранте. Декартова система координат послужила основой для проекций Монжа. Монж заменил понятие координатных осей проекций на линию пересечения плоскостей проекций (ось проекций) и предложил совместить координатные плоскости в одну путем поворота их вокруг координатных осей.

  
Рисунок 1.6 – Модель построения проекций точки

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Интерактивная модель** Ортогональные проекции точки на две плоскости проекции |
| Интерактивная модель. Ортогональные проекции точки на две плоскости проекции |

π1 – горизонтальная (первая) плоскость проекций

π2 – фронтальная (вторая) плоскость проекций

π1∩π2 — ось проекций (обозначим π2/π1)

Рассмотрим пример проецирования точки *А* на две взаимно перпендикулярные плоскости проекций π1и π2.

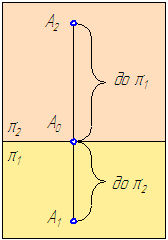
Опустим из точки *А* перпендикуляры (проецирующие лучи) на плоскости π1и π2 и отметим их основания, то есть точки пересечения этих перпендикуляров (проецирующих лучей) с плоскостями проекций. *А*1 – горизонтальная (первая) проекция точки *А;А*2 – фронтальная (вторая) проекция точки *А; АА*1 и *АА*2 – проецирующие прямые. Стрелки показывают направление проецирования на плоскости проекций π1и π2. Такая система позволяет однозначно определить положение точки относительно плоскостей проекций π1и π2:

*АА*1⊥π1

*А*2*А*0⊥π2/π1*АА*1 = *А*2*А*0 — расстояние от точки А до плоскости π1

*АА*2⊥π2

*А*1*А*0⊥π2/π1*АА*2 = А1А0 — расстояние от точки А до плоскости π2

**2. Совместим поворотом вокруг оси проекций π2/π1 плоскости проекций в одну плоскость** (**π**1 с **π**2), но так, чтобы изображения не накладывались друг на друга, (в направлении α, Рисунок 1.6), получим изображение, называемое прямоугольным (ортогональным) чертежом (Рисунок 1.7):  
  
Рисунок 1.7 – Ортогональный чертеж

Прямоугольный или ортогональный носит название  **эпюр Монжа**.

Прямая *А*2*А*1 называется **линией проекционной связи**, которая соединяет разноимённые проекции точки (*А*2— фронтальную и *А*1 — горизонтальную) всегда перпендикулярна оси проекций (оси координат)  *А*2*А*1⊥π2/π1. На эпюре отрезки, обозначенные фигурными скобками, представляют собой:

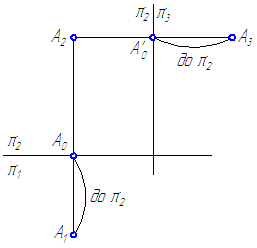
* *А*0*А*1– расстояние от точки *А* до плоскости π2, соответствующее координате yА;
* *А*0*А*2– расстояние от точки *А* до плоскости π1, соответствующее координате zА.

**1.4. ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ ТОЧКИ. СВОЙСТВА ОРТОГОНАЛЬНОГО ЧЕРТЕЖА**

**1. Две прямоугольные проекции точки лежат на одной линии проекционной связи, перпендикулярной к оси проекций.**

**2. Две прямоугольные проекции точки однозначно определяют её положение в пространстве относительно плоскостей проекций.**

Убедимся в справедливости последнего утверждения, для чего повернём плоскость π1 в исходное положение (когда π1⊥π2). Для того, чтобы построить точку *А* необходимо из точек *А*1 и *А*2 восстановить проецирующие лучи, а фактически – перпендикуляры к плоскостям π1и π2, соответственно. Точка пересечения этих перпендикуляров фиксирует в пространстве искомую точку *А*. Рассмотрим ортогональный чертеж точки *А*(Рисунок 1.8).

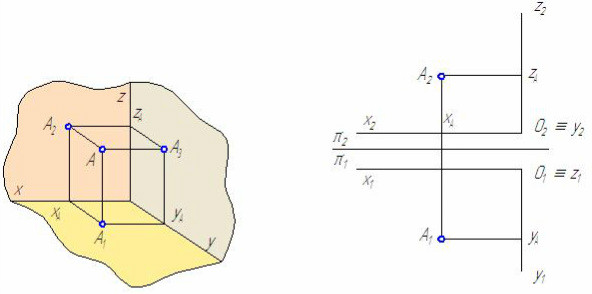
  
Рисунок 1.8 – Построение эпюра точки

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Интерактивная модель** Ортогональные проекции точки на три плоскости проекции |
| Интерактивная модель. Ортогональные проекции точки на три плоскости проекции |

Введём третью (профильную) плоскость проекций π3перпендикулярную π1 и π2 (задана осью проекций π2/π3).

Расстояние от профильной проекции точки до вертикальной оси проекций *А*‘0*A*3позволяет определить расстояние от точки *А* до фронтальной плоскости проекций π2. Известно, что положение точки в пространстве можно зафиксировать относительно декартовой системы координат с помощью трёх чисел (координат) *A*(*X*A; *Y*A; *Z*A) или относительно плоскостей проекций с помощью её двух ортогональных проекций (*A*1=(*X*A; *Y*A); *A*2=(*X*A; *Z*A)). На ортогональном чертеже по двум проекциям точки можно определить три её координаты и, наоборот, по трём координатам точки, построить её проекции (Рисунок 1.9, а и б).

  
а                                                                                   б  
Рисунок 1.9 – Построение эпюра точки по её координатам

По расположению на эпюре проекций точки можно судить о её расположении в пространстве:

* если на эпюре горизонтальная проекция точки *А* — *А*1 лежит под осью координат *X* , а фронтальная — *А*2 – над осью *X*, то можно говорить, что точка *А* принадлежит 1-му квадранту;
* если на эпюре горизонтальная проекция точки *А* — *А*1 лежит над осью координат *X*, а фронтальная — *А*2 – под осью*X*, то точка *А* принадлежит 3-му квадранту;
* если на эпюре горизонтальная и фронтальная проекции точки *А* — *А*1 и *А*2 лежат над осью *X*, то точка *А* принадлежит 2-му квадранту;
* если на эпюре горизонтальная и фронтальная проекции точки *А* — *А*1 и *А*2 лежат под осью *X*, то точка *А* принадлежит 4-му квадранту;
* если на эпюре проекция точки совпадает с самой точкой, то значит – точка принадлежит плоскости проекций;
* точка, принадлежащая плоскости проекций или оси проекций (оси координат), называется **точкой частного положения**.

Для определения в каком квадранте пространства расположена точка, достаточно определить знак координат точки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Зависимости квадранта положения точки и знаков координат | | | |
|  | **X** | **Y** | **Z** |
| **I** | **+** | **+** | **+** |
| **II** | **+** | **—** | **+** |
| **III** | **+** | **—** | **—** |
| **IV** | **+** | **+** | **—** |

**1.5. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ**

Варианты проецирования деталей закреплены за каждым студентом. Вам необходимо найти свою работу и сделать чертеж. Высылайте свои работы на почту

Tsom\_an@mail.ru для проверки.

Работу выполнить до следующей среды (18.11.2020 г)

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

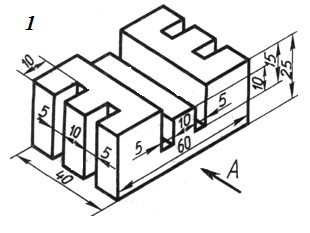
Задание варианта № 1:

Студент Богачик А.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

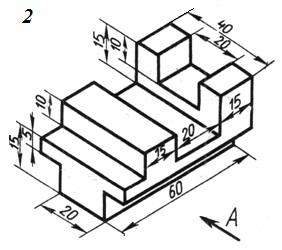
Задание варианта № 2:

Студент Бойко Д.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***



**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

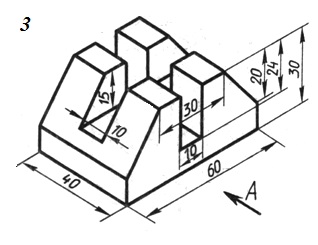
Задание варианта № 3:

Студент Вартанян А.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

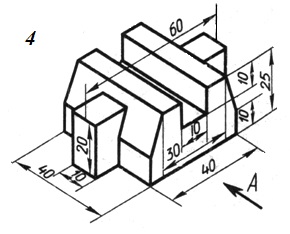
Задание варианта № 4:

Студент Гриценко Т.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

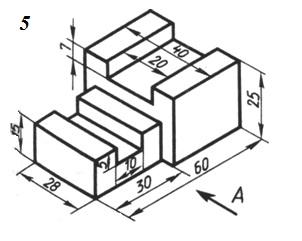
Задание варианта № 5:

Студент Казменко В.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

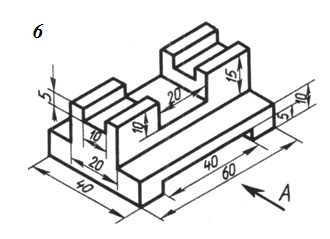
Задание варианта № 6:

Студент Кизимов Н.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

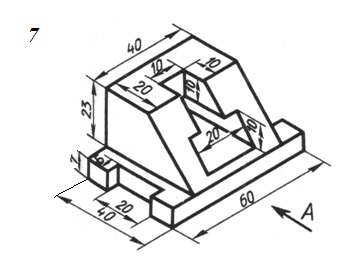
Задание варианта № 7:

Студент Книжников А.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

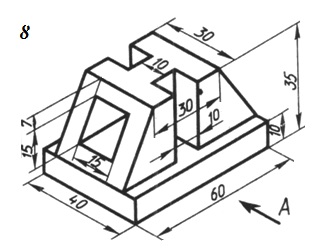
Задание варианта № 8:

Студент Коваль К.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

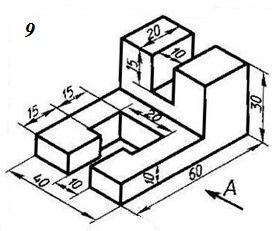
Задание варианта № 9:

Студент Кудлаев Б.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

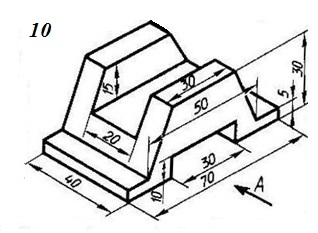
Задание варианта № 10:

Студент Кузнецов Р.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

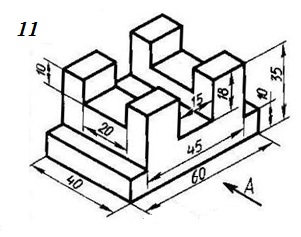
Задание варианта № 11:

Студент Кучеренко Д.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

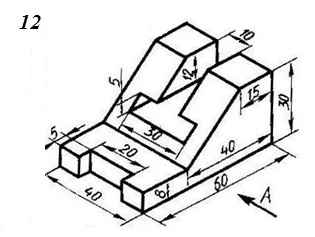
Задание варианта № 12:

Студент Магатин С.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***



**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

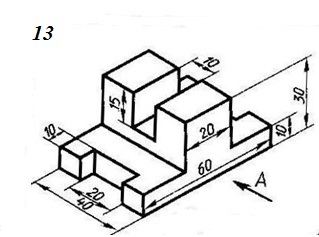
Задание варианта № 13:

Студент Магомедов Р.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

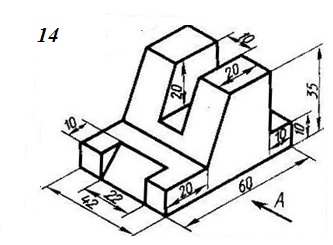
Задание варианта № 14:

Студент Параскевов С.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***



**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

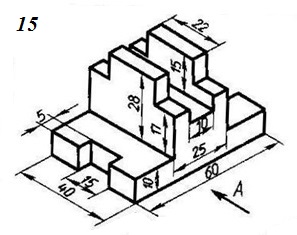
Задание варианта № 15:

Студент Рыбаков А.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

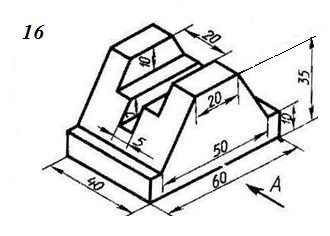
Задание варианта № 16:

Студент Семенов М.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***



**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

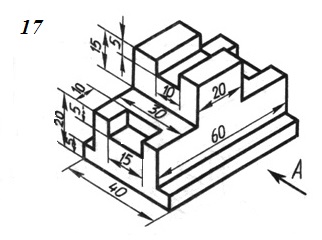
Задание варианта № 17:

Студент Соколов А.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

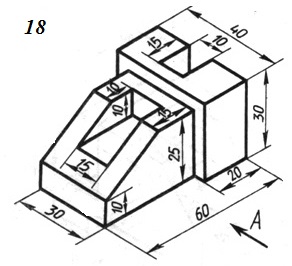
Задание варианта № 18:

Студент Тимошенко А.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

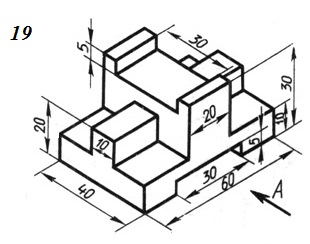
Задание варианта № 19:

Студент Фомичев Д.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

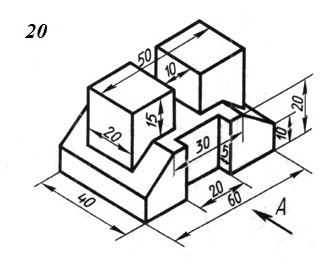
Задание варианта № 20:

Студент Шевцов Д.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***



**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

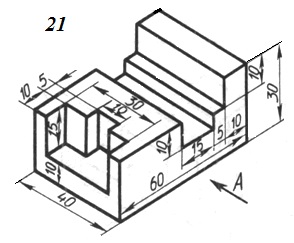
Задание варианта № 21:

Студент Шевченко Д.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

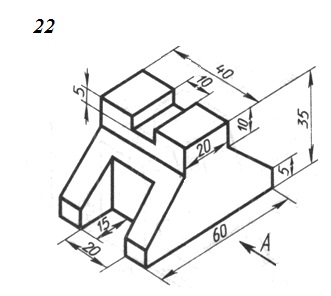
Задание варианта № 22:

Студент Мурзин Э.

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***



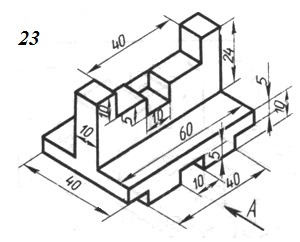
**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

Задание варианта № 23:

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

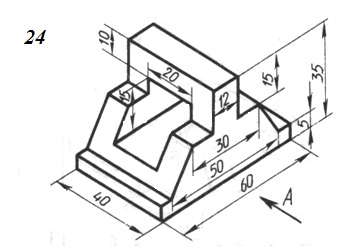
**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

Задание варианта № 24:

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***



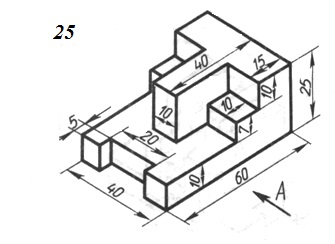
**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

Задание варианта № 25:

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

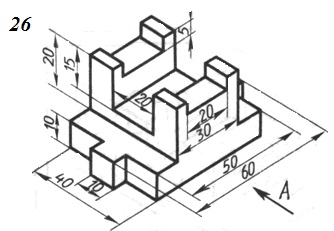
**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

Задание варианта № 26:

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

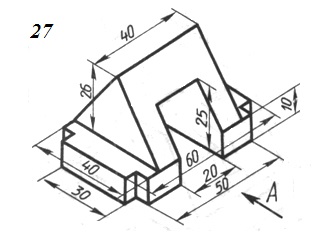
**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

Задание варианта № 27:

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

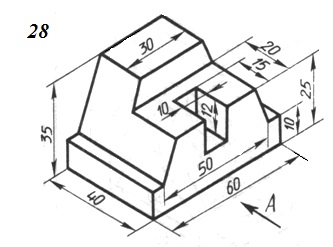
**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

Задание варианта № 28:

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***



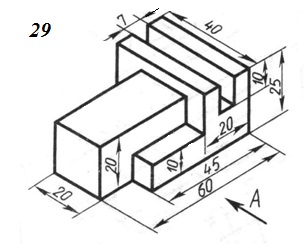
**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

Задание варианта № 29:

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

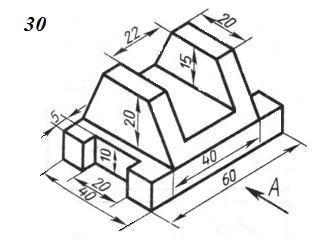
**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

Задание варианта № 30:

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

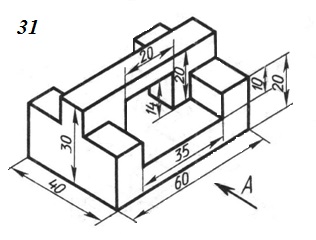
**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

Задание варианта № 31:

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

****

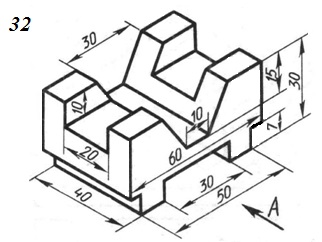
**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

Задание варианта № 32:

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***



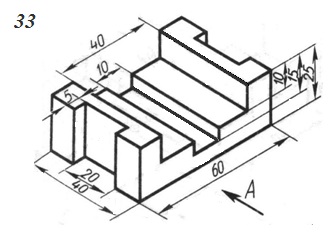
**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

Задание варианта № 33:

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***



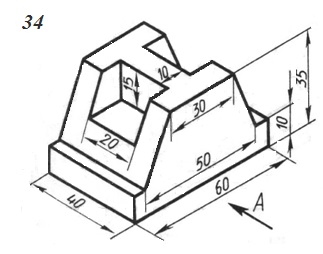
**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

Задание варианта № 34:

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***



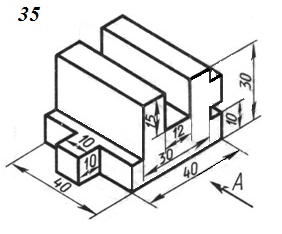
**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

Задание варианта № 35:

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***



**ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА по теме «ПРОЕЦИРОВАНИЕ»**

Задание варианта № 36:

1. Вычертить рамку чертежа, основную надпись.
2. Построить три проекции модели (виды).
3. Нанести размеры детали.

*Методические рекомендации:*

* *Проработать учебную литературу по теме «Проецирование» (ГОСТ 2.305-68).*
* *Подготовить формат А4 (формат располагается вертикально) в масштабе 1:1. Главный вид (фронтальная проекция) по стрелке А, п****роекции вычерчивать в проекционных связях.***

