

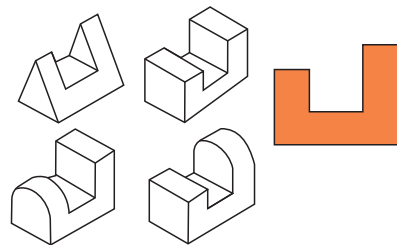
§ 12. Прямоугольное проецирование на две плоскости проекций. Метод Монжа



Какой из изображенных предметов соответствует проекции? Свой ответ обоснуйте.

Вы узнаете: принцип проецирования на две плоскости проекций, сущность метода Монжа.

Вы научитесь: выполнять двухпроекционные чертежи предметов.



Одна проекция не всегда однозначно определяет форму изображаемого предмета. Различные по форме предметы могут образовывать одинаковые проекции (см. рис. вверху справа).

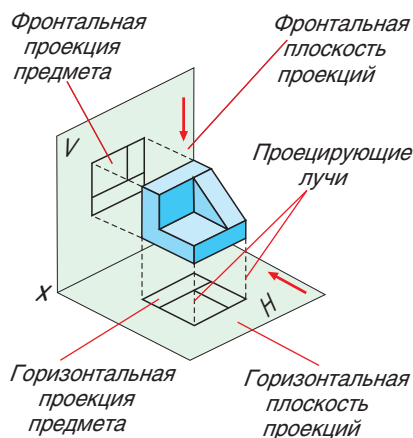


Рис. 42. Проецирование на две плоскости проекций

Проецирование на две плоскости проекций. Для того чтобы получить представление о форме объемного предмета, проецирование выполняют на две плоскости проекций: горизонтальную H и фронтальную V (рис. 42).

Плоскости проекций H и V в пространстве размещают под прямым углом друг к другу. Линию пересечения этих плоскостей (ее обозначают x) называют осью проекций.

Чтобы получить чертеж предмета на плоскости, обе плоскости H и V совмещают в одну. Для этого горизонтальную плоскость проекций поворачивают на угол 90° так, чтобы она совпала с фронтальной плоскостью проекций. Плоскости проекций пересекаются осью проекций x (рис. 43, а).

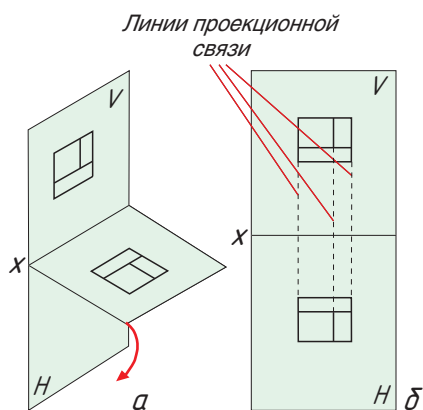
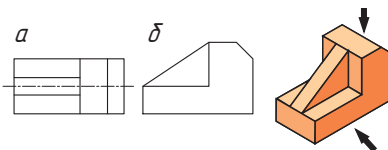


Рис. 43. Расположение проекций

Помните! При построении чертежа горизонтальную проекцию предмета H всегда располагают под фронтальной V (рис. 43, б). Соединяют эти проекции линиями проекционной связи, которые являются проекциями проецирующих лучей.



Определите, какая проекция предмета является горизонтальной, а какая фронтальной. Свой ответ объясните.



Прямоугольное проецирование еще называют *ортогональным*. Основоположником ортогонального проецирования считается французский ученый Гаспар Монж (рис. 44). **Метод Монжа** — это метод прямоугольного проецирования на две взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Линия пересечения двух плоскостей проекций называется *осью проекций*. Получаемые при этом ортогональные проекции, помещенные в одну плоскость, образуют *комплексный чертёж*, или *эпюр Монжа*.

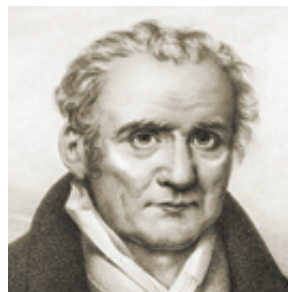


Рис. 44. Гаспар Монж (1746—1818)

Гаспар Монж положил начало развитию науки «Начертательная геометрия». Изложенный Монжем метод ортогонального проецирования на две взаимно перпендикулярные плоскости проекций был и остается основным методом составления технических чертежей.

Построение двухпроекционного чертежа точки. Рассмотрим пример построения двухпроекционного чертежа точки (см. Памятку 6, с. 173—174).

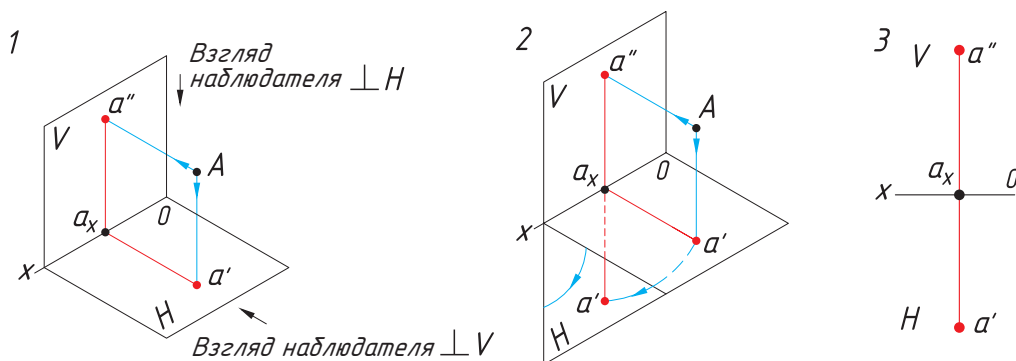
1. Из точки A на плоскости V и H опускают перпендикуляры и получают проекции точки A : a' — горизонтальная проекция и a'' — фронтальная проекция.

2. Мысленно удаляют точку A и поворачивают плоскость H вокруг оси Ox на угол 90° вниз до совмещения с плоскостью V .

3. Проекции a' и a'' расположились на одной прямой $a'a''$. Линия $a'a''$ называется линией проекционной связи.

Помните! Фронтальная и горизонтальная проекции точки всегда находятся на перпендикуляре к оси проекций ox .

Отрезок $a'a_x$ — расстояние точки A до плоскости V . Отрезок $a''a_x$ — расстояние точки A до плоскости H .

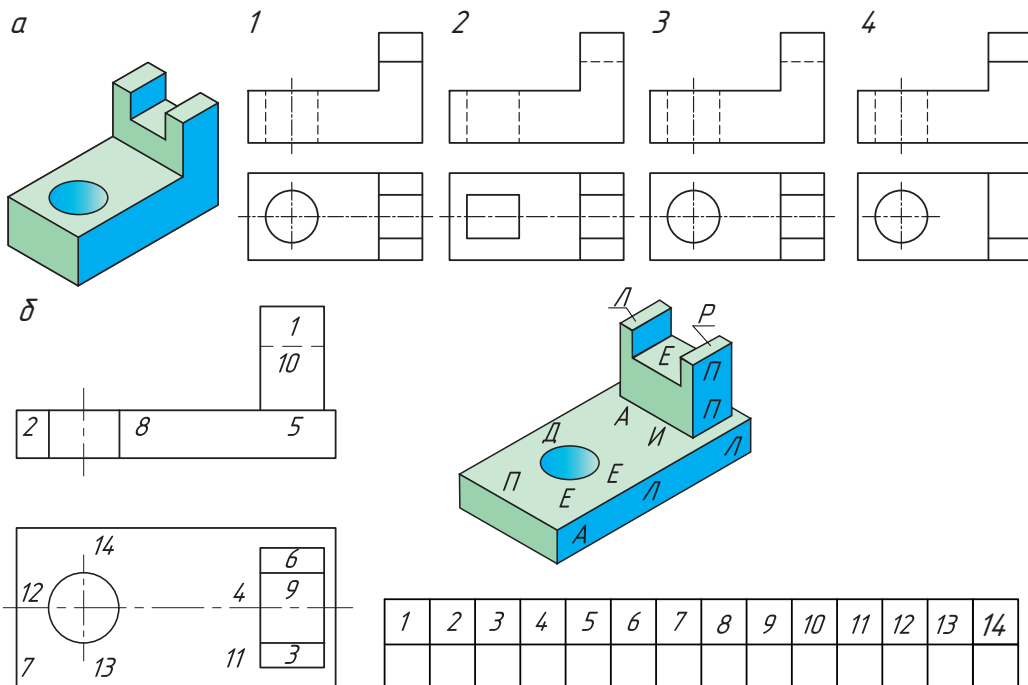




Основы начертательной геометрии возникли еще в глубокой древности. Греческий геометр Евклид и римский архитектор Витрувий внесли большой вклад в развитие методов построения изображений пространственных форм на плоскости. Бурное развитие архитектуры, живописи и скульптуры в эпоху Возрождения создало условия для развития методов построения изображений пространственных форм на плоскости. В это время вводится целый ряд основных понятий: центральное проецирование, картинная плоскость, дистанция, главная точка, линия горизонта, дистанционные точки и т. д. Одним из первых, кто применял перспективу в своих работах, был итальянский архитектор и ученый Ф. Брунеллески. В трактате по перспективе Леонардо да Винчи приводятся примеры применения перспективных изображений, сведения о воздушной и линейной перспективе и теории светотени. Большой вклад в теорию перспективы внесли Альбрехт Дюрер, Гвидо Убальди, Жерар Дезарг. Но только в 1798 г. французский инженер и ученый Гаспар Монж сформулировал главные элементы теории построения графических изображений.



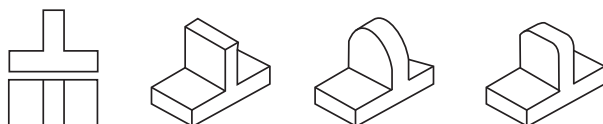
1. Как называются плоскости проекций **V** и **H** и как они расположены в пространстве?
2. Как называется чертеж, представленный двумя проекциями?
3. Какие размеры наносят на горизонтальную проекцию предмета?
4. Какой двухпроекционный чертеж соответствует изображенному на рисунке **а** предмету?
5. Сопоставьте двухпроекционный чертеж и изображение детали (рис. **б**) и прочитайте зашифрованное слово.



§ 13. Прямоугольное проецирование на три плоскости проекций



Какой из изображенных предметов соответствует проекции? Свой ответ обоснуйте.



Вы узнаете: принцип проецирования на три плоскости проекций.

Вы научитесь: проецировать предметы на три плоскости проекций, выполнять трехпроекционные комплексные чертежи.

Проецировать предметы можно не только на две, но и на три взаимно перпендикулярные плоскости; при этом наиболее точно передается форма изображаемого предмета. В этом случае к двум известным вам плоскостям проекций прибавляют еще одну — третью. Эта плоскость перпендикулярна фронтальной и горизонтальной плоскостям проекций и называется *профильной плоскостью проекций*. Она обозначается заглавной латинской буквой *W*.

Три взаимно перпендикулярные плоскости проекций образуют трехгранный угол (рис. 45). Плоскости проекций пересекаются осями проекций x , y , z и точкой их пересечения O .

Проецирование на три плоскости проекций. В случае, когда для определения формы предметов двух проекций недостаточно, возникает потребность в третьей проекции (профильной) (рис. 46).

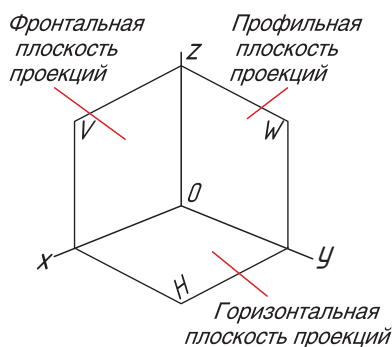


Рис. 45. Три плоскости проекций

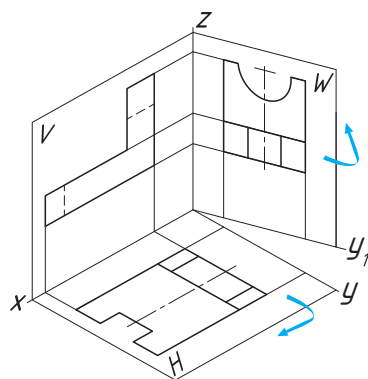
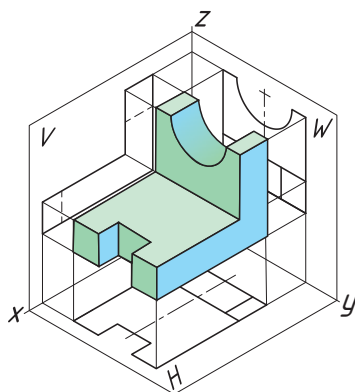
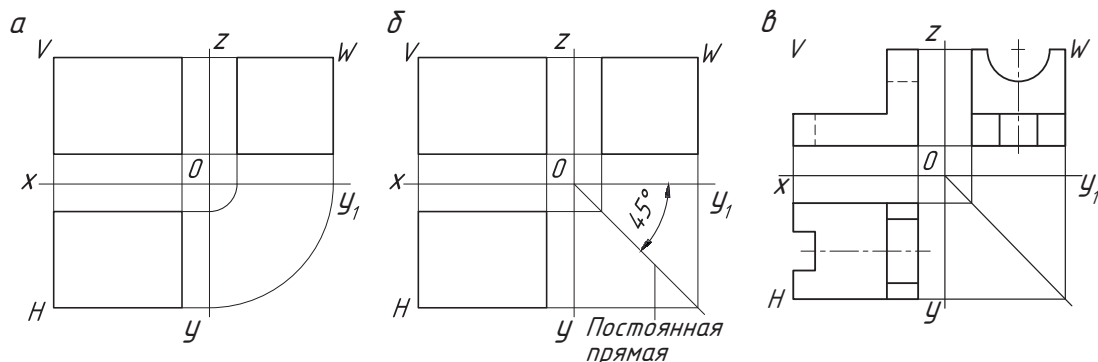


Рис. 46. Проецирование на три плоскости проекций

Построение третьей проекции. На чертеже перенос линий связи с горизонтальной проекции на профильную (между осями y и y_1) осуществляется дугами с центром в точке O при помощи циркуля (рис. а) или с помощью постоянной прямой, проведенной под углом 45° (рис. б).



Помните! На чертеже все три проекции располагают в проекционной связи: горизонтальную проекцию размещают под фронтальной, а профильную — по правую сторону от нее. При этом фронтальная и профильная проекции расположены на одной высоте (рис. в), линии связи перпендикулярны соответствующим осям проекций. По двум проекциям вполне можно определить положение третьей проекции (см. Памятку 7, с. 175).



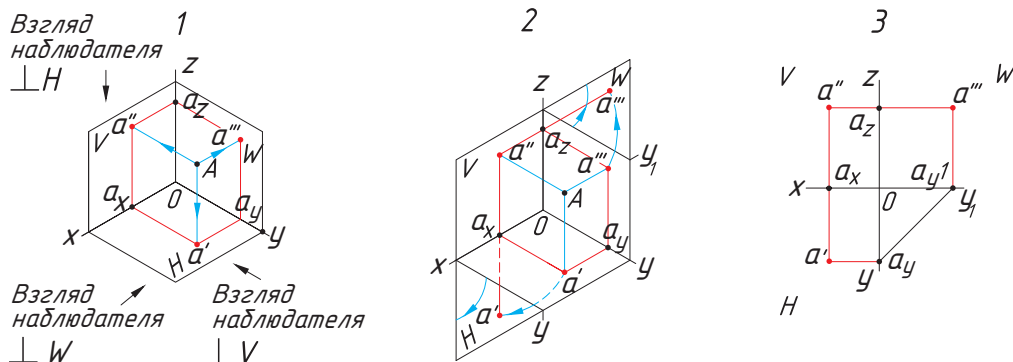
Все проекции находятся в проекционной связи друг с другом. Каким образом можно выполнить построение профильной проекции?

Построение трехпроекционного чертежа точки. Рассмотрим пример построения трехпроекционного чертежа точки.

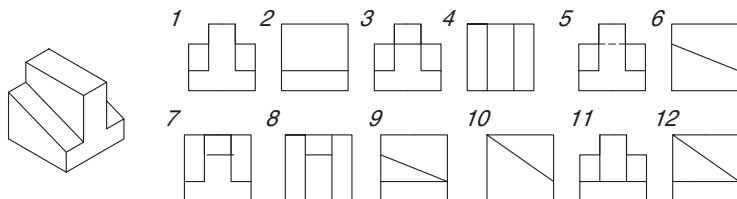
1. Из точки A опускают на плоскости V , H и W перпендикуляры и получают проекции точки A : a' — горизонтальная проекция, a'' — фронтальная проекция, a''' — профильная проекция.

2. Мысленно удаляют точку A и поворачивают плоскость H вокруг оси проекций x до совмещения с плоскостью V . Плоскость W поворачивают на угол 90° вправо до совмещения с плоскостью V .

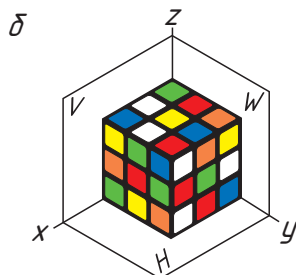
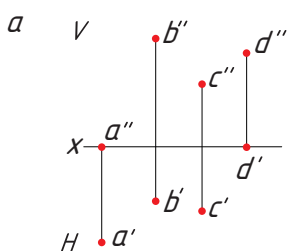
3. Проекции a' , a'' и a''' находятся на линиях проекционной связи.



По наглядному изображению предмета найдите три его проекции.



1. Когда возникает необходимость в проецировании детали на три взаимно перпендикулярные проекции?
2. Как расположены относительно друг друга плоскости проекций?
3. На ваш взгляд, какие размеры наносят на фронтальной и профильной проекциях?
4. Объясните, каким образом осуществляется на чертеже проекционная связь.
5. Раскройте алгоритм нанесения размеров на трехпроекционном чертеже.
6. Рассмотрите проекции точек (рис. а) и ответьте на вопросы: сколько точек изображено на чертеже; какая из точек принадлежит фронтальной плоскости проекции V ; как расположены точки A и D в пространстве; какие точки равноудалены от плоскостей V и H ?
7. Выполните чертеж круга, расположенного параллельно горизонтальной плоскости проекции.
8. Постройте трехпроекционный чертеж кубика Рубика (рис. б).



Используя наглядное изображение предмета и его фронтальную проекцию, постройте горизонтальную и профильную проекции.

