

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«Брестский государственный технический университет»

Кафедра начертательной геометрии и инженерной графики

Методические указания

для выполнения графических работ по курсу
«Начертательная геометрия»
по теме

«Конструктивные задачи»

для студентов специальностей:

36 01 01 – технология машиностроения,

36 01 03 – технология и оборудование машиностроительного производства
дневной и заочной форм обучения

Брест 2007

УДК 515 (076.8)

Методические указания для выполнения графических работ по курсу «Начертательная геометрия»

По теме: «Конструктивные задачи»

В методических указаниях приведены цели и задачи, а также основные требования по выполнению графических работ; рассматривается методика выполнения работы; приводятся теоретические положения по теме, а также приемы решения типовых задач. Предназначены для студентов механических специальностей.

Введение

При изучении курса «Начертательная геометрия» студент выполняет четыре графические работы. Выполнение этих работ преследует следующие цели:

1. Создание необходимости для более глубокого изучения теоретического курса предмета с привлечением дополнительной литературы.

2. Приобретение навыков решения геометрических задач.

При этом студент должен научиться:

- анализировать условия задачи с позиций начертательной геометрии;
- изображать условия задачи с помощью пространственного чертежа или представлять задачу в воображении;

- намечать обоснованные пути решения задачи;

- оставлять общий план решения задачи в пространстве;

- составлять план решения задачи на основе общего плана на комплексном чертеже с использованием алгоритмов решения более простых задач;

- составлять пояснительную записку по решению задачи с описанием выбранных путей решения.

3. Знакомство со стандартами по «Общим правилам оформления чертежей».

4. Приобретение навыков вычерчивания чертежей с учетом требований стандартов по оформлению чертежей и принятым условиям при решении задач.

5. Приобретение навыков в изложении своих мыслей при защите графических работ на основе «языка» курса.

Общие требования к выполнению графических работ

Графические работы выполняются по индивидуальным заданиям, выдаваемым преподавателем, строго по учебному графику. Перенос сроков сдачи графических работ не допускается.

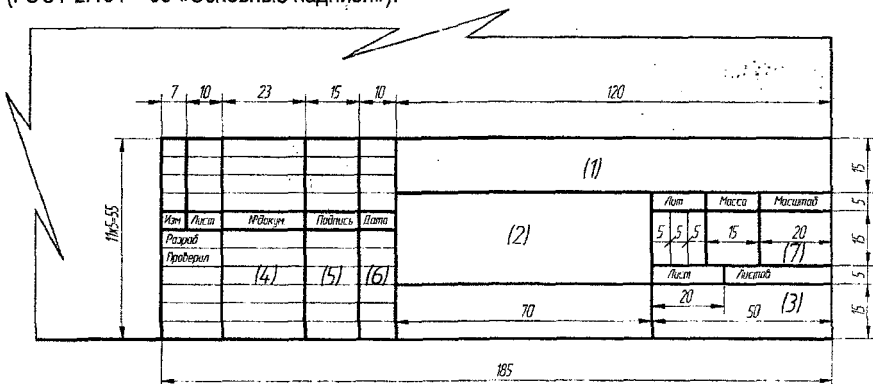
Общие требования к графическим работам следующие:

1. Все графические работы выполняются на листах чертежной бумаги формата А3 (размер 297x420 мм), в карандаше.

2. Формат листа определяется размерами внешней рамки – линиями обреза формата.

Рамка чертежа наносится на расстоянии 20 мм с левой короткой стороны от обреза листа, остальные стороны по – 5 мм.

3. В правом нижнем углу листа наносится рамка основной надписи по форме 1 (ГОСТ 2.104 – 68 «Основные надписи»).



Графы этой надписи заполняются в соответствии с их наименованием (номера граф показаны в скобках):

в графе 1 – обозначение чертежа (01.017.07 НГ), где: 01- номер графической работы; 017 – вариант задания; 07 – год выполнения; НГ – начертательная геометрия;

в графе 2 – наименование чертежа – Конструктивные задачи;

в графе 3 – наименование учебного заведения, номер группы (БГТУ, Т-70);

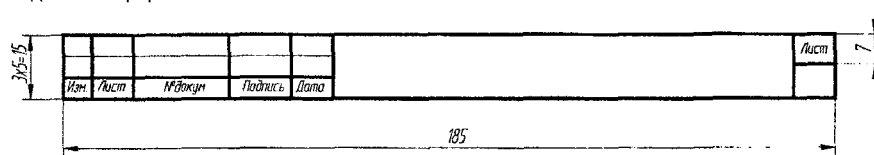
в графе 4 – фамилии лиц, подписавших чертеж;

в графе 5 – подписи лиц, которые указаны в графе 4;

в графе 6 – дата подписания чертежа;

в графе 7 – масштаб чертежа.

На втором и последующих листах, входящих в одно задание, наносится основная надпись по форме:



Допускается использование формата, на котором рамка и основная надпись нанесены типографским способом.

4. Изображения геометрических фигур на чертеже должны быть выполнены по размерам, указанных в условиях заданий, в масштабе 1:1.

Если форма, размер и положение исходных элементов определены координатным способом, на чертеже данные задания приводятся в виде таблицы.

5. Все построения должны быть выполнены с помощью чертежных инструментов. Тип и толщина линии должны соответствовать ГОСТ 2.303 – 68. При этом толщина сплошной основной линии (линии видимого контура) принимается равной 0,6-0,8 мм.

6. Изображение всех точек на чертежах должны быть выполнены в виде окружностей диаметром 1-2 мм.

7. Наименование **точек** следует выполнять прописными буквами латинского алфавита или арабскими цифрами, **линии** – строчными буквами латинского алфавита, **плоскостей** и **поверхностей** – буквами греческого алфавита, а **проекции** указанных элементов – этими же буквами с подстрочными индексами.

8. Буквенные обозначения, цифры и другие надписи на поле чертежа необходимо выполнять шрифтом № 5 и 7 в соответствии с ГОСТ 2.304 – 81 «Шрифты чертежные», используя конструкцию знаков Б с наклоном в 75°.

9. На чертеже необходимо сохранить те построения, которые дают возможность проверки правильности решения задачи и контроля графической точности построений.

10. Для более наглядного восприятия чертежа необходимо отделять, где это возможно, один элемент фигуры от другого штриховкой.

11. Каждая графическая работа должна быть защищена у преподавателя. Работа считается защищенной после получения подписи преподавателя на чертеже.

12. Все выполненные чертежи складываются в формат А4 (297x210 мм) и подшиваются в альбом.

Титульный лист альбома оформляется по установленной форме.

Теоретические положения

Конструктивными называют задачи, связанные с построением проекций геометрических фигур по заданным условиям.

Исходя из заданных условий, эту группу задач можно разделить на следующие подгруппы:

1. Построение проекций геометрической фигуры, принадлежащей заданной плоскости;
2. Построение проекций геометрической фигуры, один элемент которой принадлежит заданной прямой в пространстве;
3. Построение проекций геометрического элемента, равноудалённого от заданных точек, линий или плоскостей;
4. Построение отрезков прямых линий под заданными углами к плоскостям проекций.

Решение типовых задач первых двух подгрупп

1. Построение проекций геометрической фигуры, принадлежащей заданной плоскости

По условиям задач этой подгруппы требуется построить проекции окружностей, треугольников, многоугольников, которые принадлежат заданным плоскостям. При этом плоскости могут быть заданы разными способами.

Общий алгоритм решения таких задач включает в себя следующие операции:

1. Заданную плоскость совмещают с одной из плоскостей проекций.
2. На совмещённой плоскости вычерчивают геометрическую фигуру в натуральную величину по заданным условиям и размерам.
3. Так как проекциями окружности являются эллипсы, то определяют положения большой и малой осей окружности и точки, лежащие на окружности и ограничивающие эти оси. Для построения проекции эллипса на Π_1 большая ось проходит через центр окружности параллельно следу плоскости P_1 , малая ось – перпендикулярно большой оси.

Для фронтальной проекции эллипса большая ось проходит через центр окружности параллельно следу плоскости P_2 , малая – перпендикулярно большой оси.

4. Определяют промежуточные точки с помощью линий уровня или линии, проходящей через эти точки, и принадлежащей заданной плоскости. Таким же образом строят и точки треугольников и многоугольников.

5. По найденным точкам строят проекции окружности в виде эллипсов.

Рассмотрим применение общего алгоритма при решении конкретных задач.

Задача 1. Построить проекции окружности, расположенной в плоскости P общего положения, заданной следами. Положение центра окружности задано горизонтальной проекцией O_1 , величина радиуса $R=20$ мм (рис. 1а).

Решение:

1. По принадлежности с помощью фронтали f находим фронтальную проекцию центра окружности – O_2 . Точки O_1 и O_2 и будут центрами эллипсов – проекций окружности, расположенной в плоскости P общего положения (рис. 1б).

2. Для определения осей горизонтальной проекции эллипса строим окружность в натуральную величину. Для этого используем способ совмещения плоскости P с плоскостью проекций Π_1 (рис. 1б).

3. Диаметр 1_0-2_0 соответствует большому диаметру эллипса, а диаметр 3_0-4_0 – малому диаметру.

4. Через точку 3_0 проводим фронталь f_0 плоскости P в её совмещённом положении ($\parallel P_0$), а затем горизонтальную проекцию f_1 этой фронтали, находим точку 3_1 и тем самым полуось O_1-3_1 , откладывая $O_1-4_1=O_1-3_1$, получаем малую ось эллипса 3_1-4_1 .

5. На рис. 1в показано построение осей эллипса – фронтальной проекции окружности. Большая ось эллипса лежит на фронтальной проекции фронтали, проходящей через O_2 и величина её $7_2-8_2=2R$. Малая ось 5_2-6_2 перпендикулярна к оси 7_2-8_2 .

6. Величина малой оси определяется при помощи диаметра 5_0-6_0 . Проведя через 6_0 фронталь f_0 плоскости P до пересечения с P_1 , находим затем фронтальную проекцию этой фронтали и на ней точку 6_2 . Откладывая $O_2-6_2=O_2-5_2$, получим проекцию малой оси 5_2-6_2 .

7. Промежуточные точки окружности строятся с помощью линий уровня. Так для построения проекций точек 9 и 10 проведены линии уровня – горизонтальи h_0 и h_0^1 через 9_0 и 10_0 (рис. 1г), с помощью их находим проекции точек 9 и 10 . Подобным образом находят и другие точки.

8. Соединяя последовательно найденные точки, получим проекции заданной окружности – эллипсы.

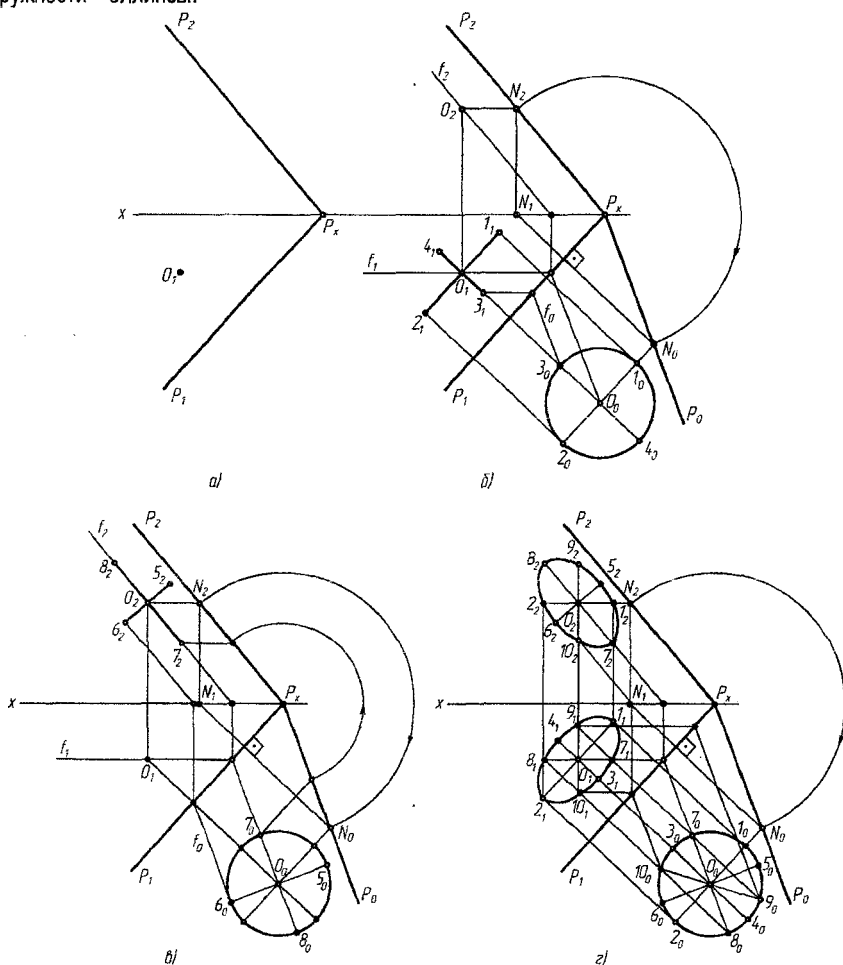


Рис. 1

Задача 2. Построить проекции окружности радиусом $R=20$ мм, расположенной в плоскости, заданной двумя пересекающимися прямыми – горизонталью b и фронталью a . Положение центра окружности O задано (рис. 2а).

Решение:

1. Находим горизонтальный след фронтали a – точку m_1 и через нее проводим след плоскости P_1 параллельно горизонтальной проекции горизонтали b_1 (рис. 2б).

2. Находим совмещенное с плоскостью P_1 положение центра окружности – точку O_0 следующим образом: определяем натуральную величину радиуса O_1O_1' способом прямоугольного треугольника. На горизонтальной проекции b_1 от центра O_1 откладываем отрезок $O_1O_1'=Z_{0,2}$; из центра O_1 радиусом O_1O_1' проводим дугу до пересечения с перпендикуляром, проведенным из центра O_1 к P_1 в точке O_0 . Строим окружность заданного радиуса.

3. Искомые проекции окружности – эллипсы. Для эллипса, являющегося горизонтальной проекцией окружности большая ось 1_1-2_1 располагается на горизонтальной проекции горизонтали b_1 . Точки 1_1 и 2_1 находятся с помощью линий связи, проведенных из точек 1_0-2_0 перпендикулярно к P_1 .

Малая ось 3_1-4_1 получена с помощью прямой 1_0-3_0 , которую продолжают до пересечения со следом P_1 в точке A_0 (A_1). Соединяем A_0 (A_1) с точкой 1_1 и в пересечении с продолжением прямой 3_0-4_0 получаем точку 3_1 . Точку 4_1 находим, откладывая от O_1 отрезок $O_14_1=O_13_1$.

4. Для фронтальной проекции окружности большая ось эллипса 7_2-8_2 находится на фронтальной проекции фронтали a_2 . Прямую 7_0-8_0 продлеваем до пересечения с P_1 в точке m_1 . В пересечении горизонтальной проекции фронтали a_1 находим точки 7_1 и 8_1 , а по ним – проекции 7_2 и 8_2 .

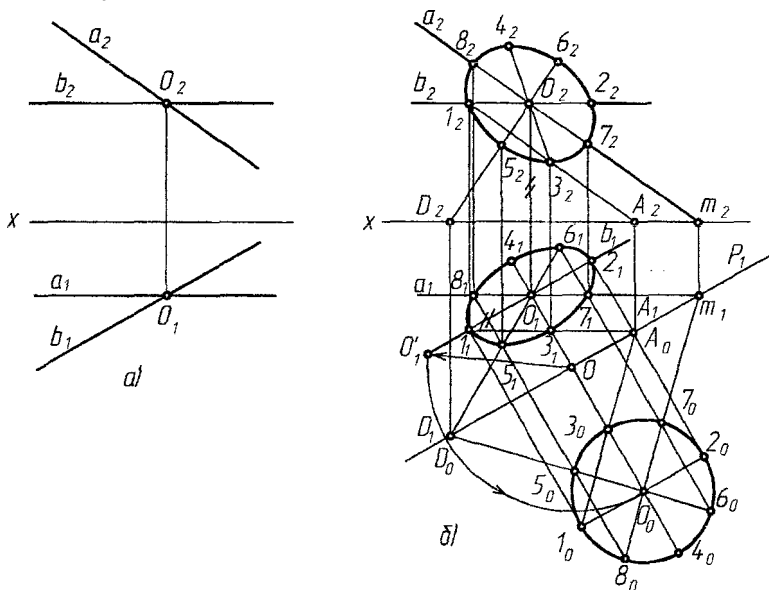


Рис. 2

Малая ось 5_2-6_2 проведена перпендикулярно к оси 7_2-8_2 . Точка 5_2 построена при помощи точки 5_0 диаметра 5_0-6_0 окружности, проведенного перпендикулярно к диаметру 7_0-8_0 и продолженного до пересечения со следом P_1 в точке D_0 (D_1). На вспомогательной прямой D_1O_1 находим точку 5_1 , а по ней – и 5_2 . Откладываем отрезок $O_26_2=O_25_2$, получим малую ось 5_2-6_2 .

5. Промежуточные точки, необходимые для построения эллипсов, находим аналогично построениям при нахождении точек 5_1 и 5_2 . Например, точку 9 находим с помощью линии O_0-9_0 , проведенной до пересечения с P_1 – точка K_1 . Точка K_1 соединяется с O_1 и на этой линии в пересечении с линией связи находим проекцию 9_1 , а затем – 9_2 .

6. Соединив найденные точки плавной кривой, получаем горизонтальную и фронтальную проекции заданной окружности в виде эллипсов.

Задача 3. Построить на плоскости P прямоугольный треугольник ABC с вершиной B прямого угла на горизонтальном следе плоскости, если дана фронтальная проекция стороны AC (рис. 3).э

Решение:

1. С помощью горизонталей строим горизонтальную проекцию стороны AC треугольника – проекция A_1C_1 .
2. Совмещаем плоскость P с плоскостью проекций Π_1 , вращая её вокруг следа P_1 . След P_0 – совмещённый след плоскости, а A_0C_0 – совмещённая проекция стороны AC .
3. В точке A_0 восстанавливаем перпендикуляр к стороне A_0C_0 до пересечения в точке B_0 со следом плоскости P_1 .
4. Треугольник $A_0B_0C_0$ – прямоугольный и в натуральную величину. Построение точки B_1 и B_2 ясно из чертежа.
5. Проекции треугольника $A_1B_1C_1$ и $A_2B_2C_2$ – искомые. Точка B_0 лежит на горизонтальном следе плоскости P .

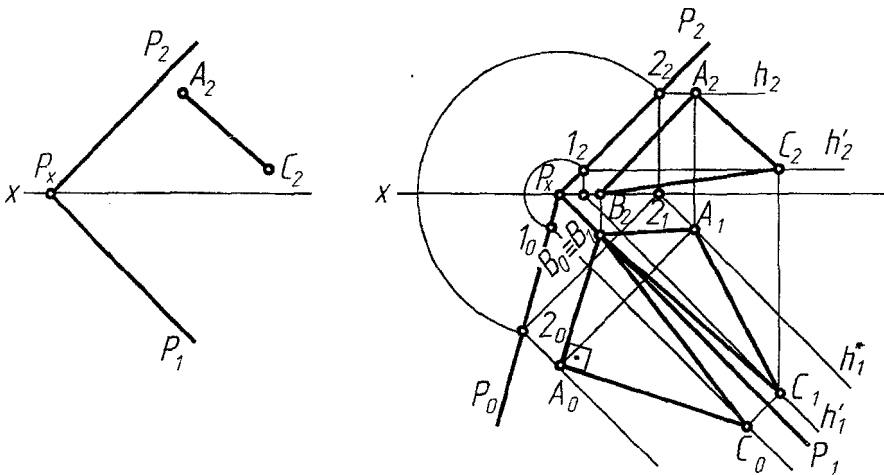


Рис. 3

2. Построение проекций геометрической фигуры, одним элементом принадлежащей заданной прямой

В основе решения задач данной подгруппы лежат задачи на построение перпендикуляра через точку к заданной прямой и определение натуральной величины отрезка способом прямоугольного треугольника.

Задача 4. Построить равнобедренный треугольник с основанием BC на прямой m ($m \parallel \Pi_1$) и вершиной A на прямой p . Основание BC должно равняться высоте треугольника AD , точка D – основание высоты треугольника (рис. 4).

Решение:

1. Находим высоту треугольника. Для этого из точки D_1 проводим перпендикуляр к прямой m_1 (прямая $m \parallel \Pi_1$ и угол между прямой m и перпендикуляром будет прямым).
2. Продолжаем перпендикуляр до пересечения с прямой p . Отрезок AD и будет искомой высотой.
3. Находим натуральную величину высоты AD способом прямоугольного треугольника.
4. Находим точки B и C , откладывая $0,5AD$ по обе стороны от точки D .
5. Соединяем точки B и C с A , получаем проекции равнобедренного треугольника ABC .

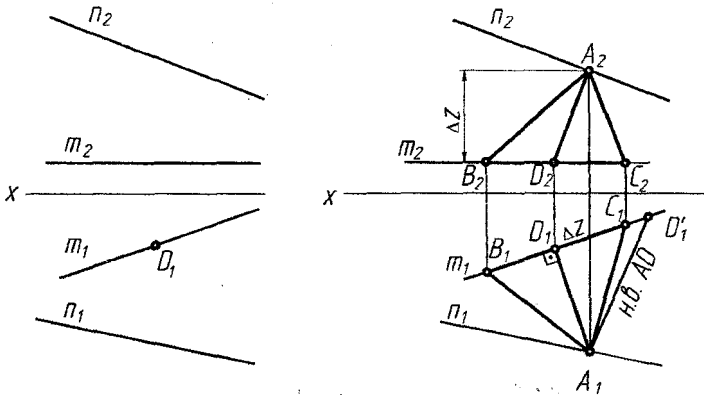


Рис. 4

Задача 5. Построить проекции прямоугольника $ABCD$ с основанием BC на прямой m , исходя из условия, что $2AB=BC$ (рис. 5а).

Решение:

1. В точке A строим плоскость α , перпендикулярную прямой m ($\alpha \perp m$) с помощью линий уровня (h и f) (рис. 5б).
2. Находим точку B – основание перпендикуляра, проведённого из точки A к прямой m , решая задачу на пересечение прямой m с плоскостью α ($B = \alpha \cap m$).
3. Определяем натуральную величину AB , используя способ вращения вокруг оси i , проходящей через точку A перпендикулярно Π_2 ($i \perp \Pi_2$) – A_2B_2' .
4. На прямой m (m_1) выбираем произвольно точку Z (Z_1) и определяем натуральную величину отрезка B_1Z_1 способом прямоугольного треугольника (проекция B_1Z_1'). На прямой B_1Z_1' откладываем натуральную величину стороны $BC=2AB$ – проекция B_1C_1' . Из

точки C_1 ; проводим прямую, параллельную $3_1-3'_1$. На прямой m получаем проекцию точки C (C_1, C_2). Отрезок BC на прямой m и будет искомым стороной BC (B_1C_1 и B_2C_2).

5. Построение проекций точки D ясно из чертежа.

6. Соединяя последовательно найденные точки, получим проекции заданного прямоугольника.

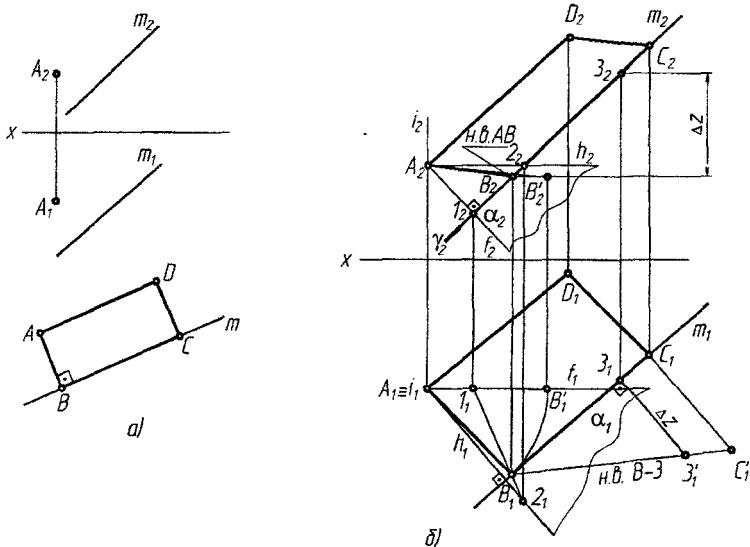


Рис. 5

Задача 6. Построить проекции ромба $ABCD$ с диагональю BD на прямой m , исходя из условия, что $AC:BD=2$. Решить без преобразования чертежа, записать план решения (рис. 6а).

Решение:

1. Так как диагональ BD принадлежит прямой m , то диагональ AC будет перпендикулярна прямой m . Из точки A опускаем на линию m (BD) перпендикуляр. Он лежит в плоскости α , проведенной из точки A перпендикулярно m с помощью линий уровня (h и f) – рис. 6б.

2. Находим основание перпендикуляра – точку K пересечения диагоналей, лежащей на прямой m , решая задачу на пересечение прямой m с плоскостью α ($K=\alpha \cap m$).

3. Соединив точки A и K , находим диагональ AC . Для этого продлеваем AK и на ней откладываем $KC=AK$.

4. Определяем натуральную величину отрезка AK способом прямоугольного треугольника (отрезок $K_1A'_1$).

5. От точки K на прямой m выделяем отрезок $K-3$ и находим его натуральную величину (отрезок $K_1-3'_1$).

6. На отрезке $K_1-3'_1$ откладываем $0,5AK$ (натуральную величину). Получаем точку B , а затем и D .

7. Соединив найденные точки, получим проекции ромба $ABCD$.

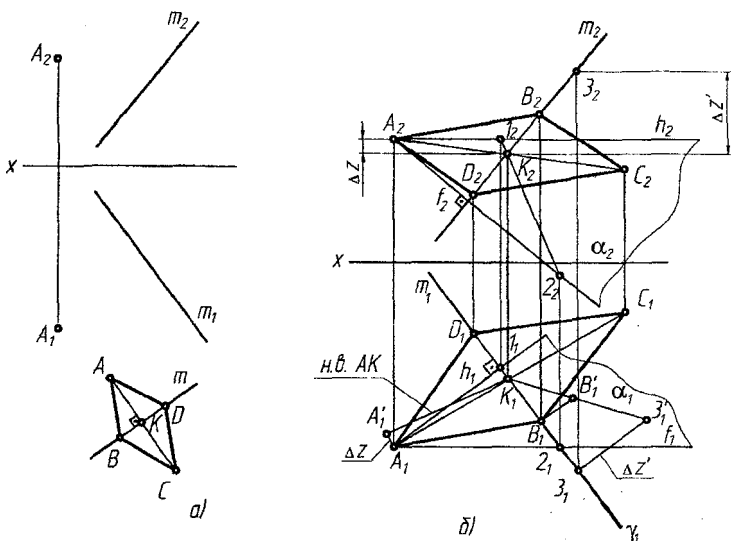


Рис. 6

Задача 7. Построить проекции квадрата $ABCD$ с диагональю BD на прямой m (рис. 7а), исходя из условия что вершина A расположена на фронтальной плоскости проекций Π_2 с удалением от горизонтальной плоскости проекций Π_1 на 10 мм, точка K – точка пересечения диагоналей.

Решение:

1. В точке K строим плоскость $\alpha \perp m$ с помощью линий уровня h и f (рис. 7б).
2. Строим следы плоскости $\alpha - \alpha_1$ и α_2 .

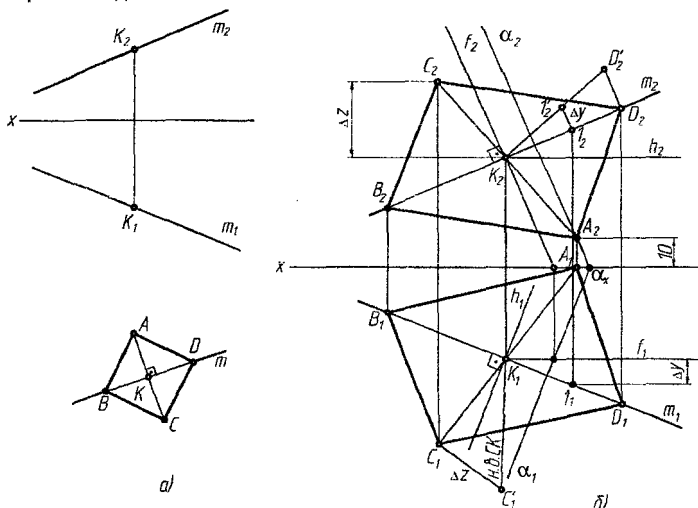


Рис. 7

3. Строим проекции вершины **A**, откладывая от оси **X** вверх размер 10 мм – получаем проекцию **A₂** в пересечении с α_2 и затем по линии связи на оси **X** – **A₁**.

4. Соединяем точки **K** и **A**. На продолжении этой прямой находим точку **C₂**, откладывая от **K** отрезок **CK=AK**.

5. Определяем натуральную величину полуоси **KC** способом прямоугольного треугольника

6. На прямой **m** задаём точку **1** и определяем натуральную величину отрезка **K1**.

7. На отрезке **K1** откладываем натуральную величину полуоси **CK** и находим вершину **D** (проекция **D₁** и **D₂**), а затем – и **B**.

8. Соединяем полученные проекции. Это и будут проекции квадрата **ABCD**.

Задача 8. Построить проекции равностороннего треугольника **ABC** с основанием **BC** на прямой **m**, если точка **K** является основанием высоты **AK**. Точка **A** задана проекцией **A₁** (рис. 8а).

Решение:

1. В точке **K** строим плоскость $\alpha \perp m$ с помощью линий уровня **h** и **f** (рис. 8б).

2. По принадлежности с помощью линии **1-2** находим проекцию **A₂**.

3. Отрезок **AK** – высота треугольника. Определяем его натуральную величину способом вращения вокруг оси $i \perp \Pi_1$.

4. На прямой **m** выделяем точку **3** и определяем натуральную величину отрезка **K-3** также вращением вокруг оси **i**.

5. Отдельно строим равносторонний треугольник **ABC** по его высоте **AK** и определяем величину основания **BC** (рис. 8в).

6. На отрезке **K-3** откладываем от точки **K** отрезок **KC** и получаем точку **C** треугольника.

7. Проекция точки **B** (**B₁** и **B₂**) получаем, откладывая от точки **K** отрезок **KC** на прямой **m** в другую сторону от точки **K**.

8. Соединяя точки **B** и **C** с вершиной **A**, получаем проекции равностороннего треугольника **ABC**.

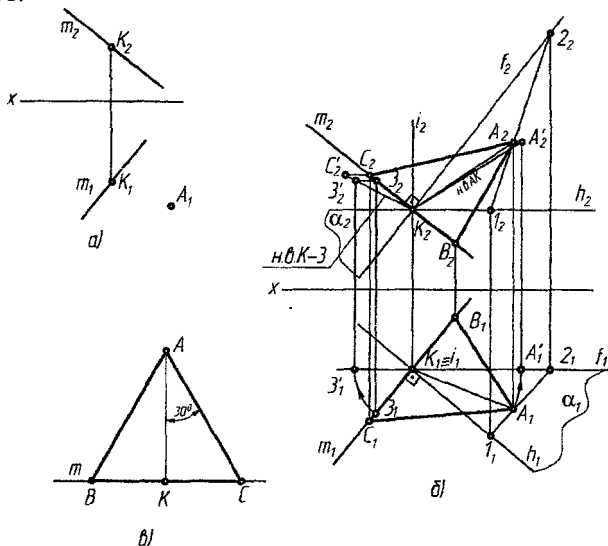


Рис. 8

Порядок выполнения графической работы

Рекомендуется следующий порядок выполнения графической работы:

1. Изучить теоретический материал темы по учебнику, а также по методическим указаниям (МУ, с. 5); разобраться с решением типовых задач (МУ, с. 6).
2. Изучить основные требования по выполнению графической работы (МУ, с. 3), а также содержание работы.
3. Изучить условия задачи, выполнить анализ с позиции начертательной геометрии.
4. Представить задачу в пространстве, при необходимости выполнить пространственный чертёж.
5. Составить план решения задачи в общем виде.
6. Составить план решения задачи на комплексном чертеже.
7. Выбрать формат бумаги и нанести внутреннюю рамку формата.
8. Вычертить форму основной надписи.
9. Выбрать масштаб вычерчиваемых изображений. Все вычерчиваемые изображения на чертёж наносят в масштабе 1:1, т.е. в натуральную величину.
10. Скомпоновать чертёж. Вычерчиваемые изображения располагаются равномерно по полю чертежа.

Чертёж разделяется по длинной стороне на две части и на одной располагается решение задачи без преобразования чертежа, на второй – с преобразованием.

Чертёж хорошо читается, если изображение примерно занимает 75% поля чертежа.

11. Выполнить изображения (построения) тонкими линиями. При вычерчивании изображений особое внимание необходимо обратить на алгоритм решения задачи.

12. Согласовать чертёж с преподавателем.

13. Обвести чертёж. Обводка производится мягким карандашом (М, ТМ), приняв при этом толщину основной линии $S=0,6 - 0,8$ мм.

14. Нанести необходимые надписи. На чертеже наносят названия вариантов решения задач (без преобразования чертежа и с преобразованием чертежа) шрифтом Б с наклоном 75° и размером №7.

15. Заполнить графы основной надписи.

16. Чертёж подписывается студентом и предоставляется преподавателю на проверку и подпись.

Порядок выполнения графической работы покажем на конкретном примере.

Пример 1. Построить проекции прямой призмы, высота которой равна 40 мм, исходя из условий, что ее основание – квадрат $ABCD$ с диагональю BD на прямой m (рис 9).

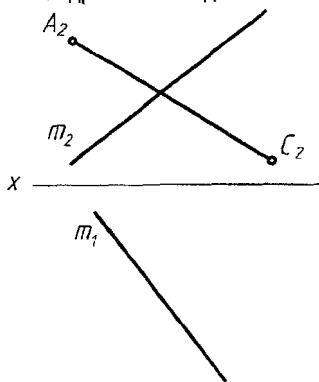


Рис. 9

Построения необходимо выполнить в двух вариантах:

- без преобразования чертежа;
- с преобразованием чертежа (способ преобразования студент выбирает самостоятельно, исходя из условий задачи).

а) Построение проекций без преобразования чертежа

I. Анализ условий задачи

Призма своим основанием ориентирована в пространстве с помощью прямой общего положения m . По этому признаку задачу относим к первой подгруппе «Конструктивных задач» (МУ с. 5).

Основание призмы – квадрат, у которого все стороны равны, а углы у вершин – прямые. Диагонали квадрата пересекаются в точке K под углом 90° . Точка K принадлежит прямой m (рис 10). Грани призмы и ребра перпендикулярны основанию, т. е. призма прямая.

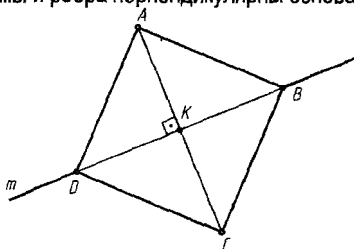


Рис. 10

II. Представление задачи в пространстве дано на рис. 11. Плоскость P перпендикулярна прямой m и построена с помощью горизонтали h и фронтали f . Диагональ AC принадлежит плоскости P и пересекает прямую m в точке K .

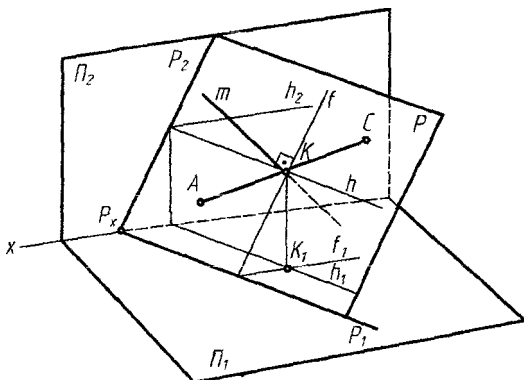


Рис. 11

III. Общий план решения задачи

1. Недостающую горизонтальную проекцию диагонали AC находим с помощью плоскости P , построенной в точке K , перпендикулярно прямой m с помощью горизонтали h и фронтали f . При этом решаем задачу на принадлежность диагонали AC плоскости P .

2. Определяем натуральную величину диагонали AC способом прямоугольного треугольника.

3. На прямой m выбираем произвольную точку 3 и определяем натуральную величину отрезка $K-3$ и на m откладываем отрезок $KB'_1=AK$.

4. Обратным ходом находим точку B , а по ней – и D .

5. Соединив последовательно точки основания, получим искомые проекции основания призмы.

6. Из любой точки основания призмы восстанавливаем перпендикуляр с помощью линий уровня (горизонтали и фронтали).

7. Определяем натуральную величину отрезка перпендикуляра и на нем откладываем заданную высоту призмы (40 мм). Это будет проекция одного из ребер призмы.

8. Строим верхнее основание призмы.

IV. План решения задачи на комплексном чертеже (рис. 12)

1. Для получения проекций основания призмы в точке K строим плоскость $\alpha \perp m$ с помощью линий уровня (горизонтали h и фронтали f).

2. В плоскости α проводим линию 1-2, чтобы она пересекла диагональ AC (KC), и находим точку E , принадлежащую диагонали AC (KC).

3. В пересечении линии KC и линии связи точки C находим недостающую проекцию точки C , а по ней – и точки A .

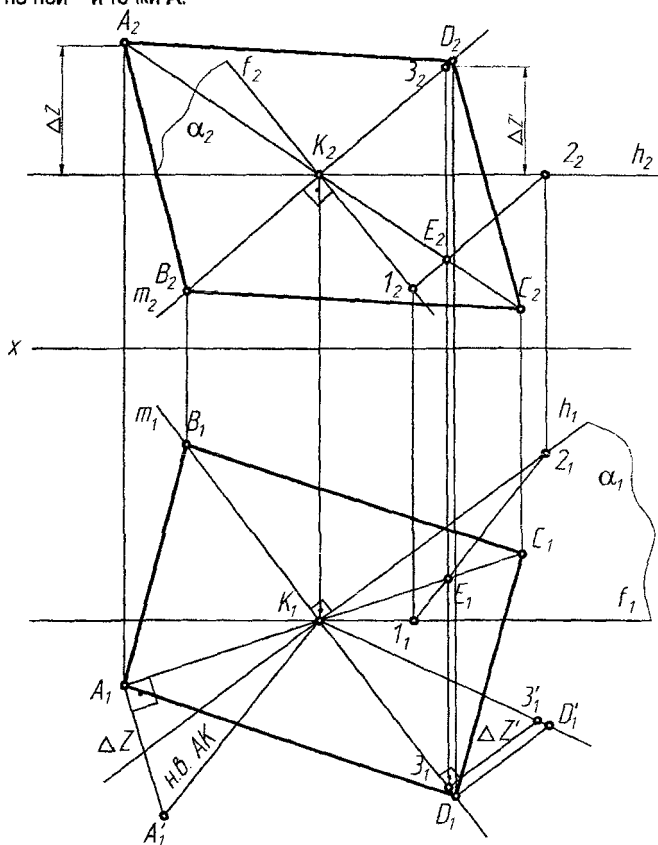


Рис. 12

4. Определяем натуральную величину половины диагонали AC – отрезок AK .
5. На прямой m (проекция m_1) произвольно выбираем точку 3 (проекция 3_1) и определяем величину этого отрезка.
6. На отрезке $K-3$, откладываем натуральную величину отрезка AK , находим точку D' (проекция D'_1).
7. Обратным ходом находим на прямой m точку D (проекция D_1), а по ней – и точку B (B_1).
8. Соединяем последовательно точки A, B, C и D прямыми линиями, получаем искомого проекции основания призмы.
9. Построение проекций ребер призмы (рис. 13) производим следующим образом: в плоскости основания $ABCD$ призмы проводим линии уровня (горизонталь h и фронталь f) и в точке C (или любой другой), восстанавливаем перпендикуляр. На нем произвольно выбираем точку 5 и определяем натуральную величину отрезка $C-5$ (проекция C_1-5_1) и на этом отрезке откладываем высоту призмы, равную 40 мм.
10. Обратным ходом находим точку C верхнего основания.
11. В точках A, B и D также восстанавливаем перпендикуляры к основанию и на них откладываем высоту призмы, равную отрезку C_1-5_1 .
12. Соединяем полученные точки, получаем проекции верхнего основания призмы, а с ним – и проекции самой призмы.
13. Уточняем видимость ребер призмы.

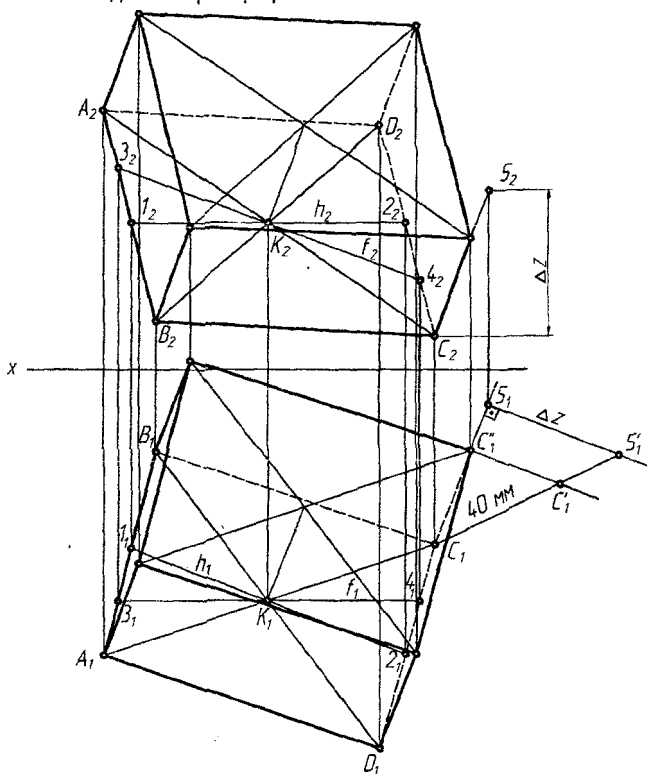


Рис. 13

б) Построение проекций призмы с преобразованием чертежа

Проекция основания призмы строим способом плоско-параллельного перемещения (рис. 14):

1. Проекцию прямой m переводим в положение уровня: на фронтальной проекции $m_2' \parallel \Pi_1$, а m_1' – натуральная величина линии m .

2. В точке K (K_1) проводим перпендикуляр и в пересечении его с линиями связи находим точки A_1 и C_1 , которые определяют недостающую горизонтальную проекцию диагонали AC .

3. Переводим диагональ AC в положение уровня, т.е. параллельно плоскости проекции Π_2 ($A_2' C_2' \parallel \Pi_2$) и на фронтальной проекции получаем натуральную величину диагонали AC (проекция $A_2' C_2'$).

4. С помощью натуральной величины диагонали AC находим точки B и D , принадлежащие второй диагонали основания. Это точки B_1' и D_1' ($B_1' D_1' = A_2' C_2'$).

5. Обратным ходом находим точки A , B , C и D на горизонтальной проекции основания, а по ним – точки B и D на фронтальной проекции.

6. Соединив последовательно точки A , B , C и D , получим проекции основания призмы.

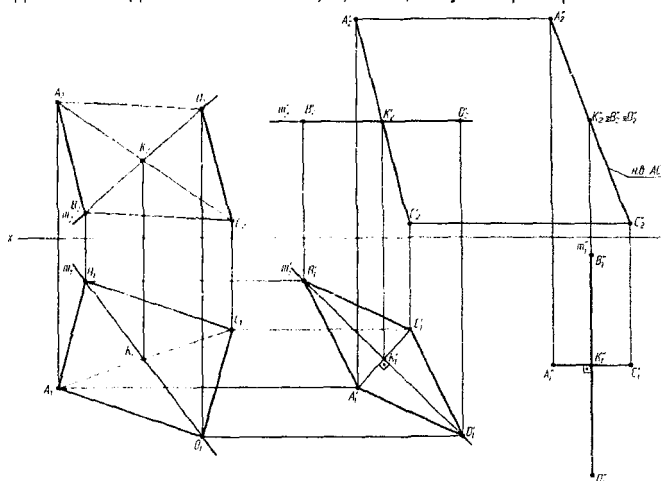


Рис. 14

7. Проекция ребер призмы находим способом замены плоскостей проекций (рис. 15). С помощью линии уровня h переводим основание призмы в проецирующее положение. Для этого вводится новая система плоскостей – Π_1/Π_4 и $X_{14} \perp h_1$.

8. К вырожденной проекции основания $A_4 B_4 C_4 D_4$ проводим перпендикуляры и на них откладываем высоту призмы, равную 40 мм, и в результате получаем проекцию верхнего основания призмы.

9. На горизонтальной и фронтальной проекциях основания призмы в точках A , B , C и D восстанавливаем перпендикуляры. С помощью проекции на Π_4 и линии связи находим точки верхнего основания призмы, а с ними – и проекции призмы.

Варианты заданий для выполнения графической работы

Приложение 1 – для студентов дневной формы обучения;

Приложение 2 – для студентов заочной формы обучения.

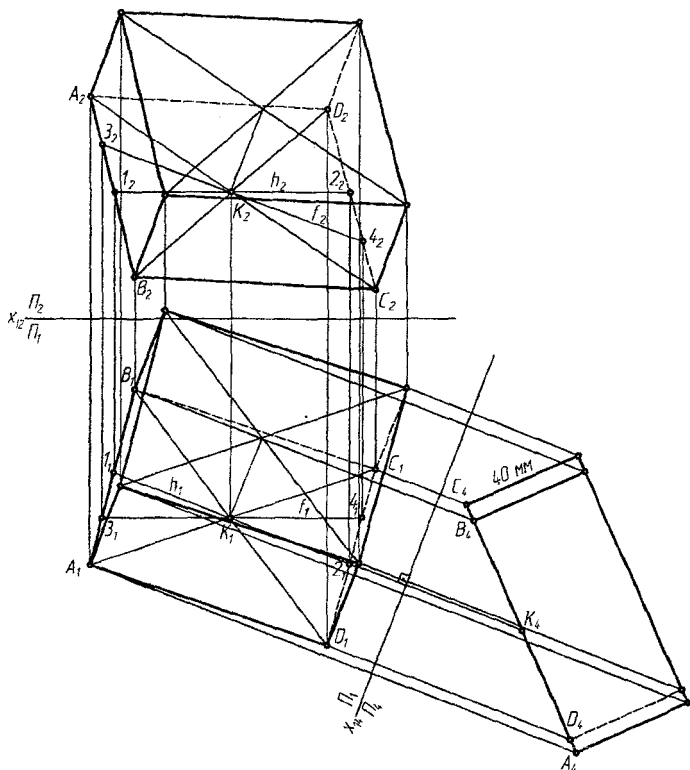


Рис. 15

Литература

1. Бубенников А.В., Громов М.Я. Начертательная геометрия. – Мн.: Высшая школа, 1973. – 416 с: ил.
2. Бубенников А.В. Начертательная геометрия: Учебник для Втузов 3-е издание, переработанное и дополненное. – Мн.: Высшая школа, 1985. – 289 с: ил.
3. Фролов С.А. Начертательная геометрия. – М.: Машиностроение, 1983. – 240 с: ил.
4. Гордон В.О, Семенов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии: Учебное пособие для Втузов 24-е изд. – Мн.: Высшая школа, 2000. – 272 с: ил.
5. Власов М.П. Инженерная графика. – Мн.: Высшая школа, 1979.
6. Лагерь А.И., Колесникова Э.А. Инженерная графика. – Мн.: Высшая школа, 1985.
7. Посвянский А.Д. Краткий курс Начертательной геометрии. – Мн.: Высшая школа, 1970.
8. Крылов М.И. и др. Начертательная геометрия – М.: Машиностроение, 1977.
9. Гордон В.О., Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е. Сборник задач по курсу "Начертательной геометрии". – Мн.: "Наука", 1977.
10. Арустамов Х.А. Сборник задач по начертательной геометрии. – М.: Машиностроение, 1978. – 320 с: ил.
11. Пеклич В.А. Задачи по начертательной геометрии. М.: Изд-во АСВ, 1997. – 230 с: ил.
12. Кузнецов Н.С. Начертательная геометрия. Мн.: Высшая школа, 1981. – 469 с: ил.

Приложение 1

Варианты заданий для выполнения графической работы №1

Конструктивные задачи

Содержание задания:

Построить фронтальную и горизонтальную проекции заданной геометрической фигуры:

- а) без преобразования чертежа;
- б) с использованием способов преобразования чертежа.

Условия задания согласно своему варианту выбрать из таблицы 1.

Таблица П.1.1

Вариант	Номер задачи по [1]	Вариант	Номер задачи по [1]	Вариант	Номер задачи по [1]
1	591	11	601	21	611
2	592	12	602	22	612
3	593	13	603	23	613
4	594	14	604	24	614
5	595	15	605	25	615
6	596	16	606	26	616
7	597	17	607	27	617
8	598	18	608		
9	599	19	609		
10	600	20	610		

1. Арустамов Х.А. Сборник задач по начертательной геометрии. – М.: Машиностроение, 1978.

Приложение 2

Варианты заданий для выполнения контрольной работы №1

Конструктивные задачи

Содержание задания:

Построить фронтальную и горизонтальную проекции заданной геометрической фигуры:

- а) без преобразования чертежа;
- б) с использованием способов преобразования чертежа.

Условия задания согласно своему варианту выбрать из таблицы 1.

Таблица П.2.1

Вариант	Номер задачи по [1]	Вариант	Номер задачи по [1]	Вариант	Номер задачи по [1]
1	341	11	351	21	361
2	342	12	352	22	362
3	343	13	353	23	363
4	344	14	354	24	364
5	345	15	355	25	365
6	346	16	356	26	366
7	347	17	357	27	367
8	348	18	358	28	368
9	349	19	359	29	369
10	350	20	360	30	370

1. Арустамов Х.А. Сборник задач по начертательной геометрии. – М.: Машиностроение, 1978.

Учебное издание

Составитель: Кокошко Анатолий Федорович

Методические указания

для выполнения графических работ по курсу «Начертательная геометрия»
по теме «**Конструктивные задачи**»

для студентов специальностей:

36 01 01 – технология машиностроения,
36 01 03 – технология и оборудование машиностроительного производства
дневной и заочной форм обучения

Ответственный за выпуск: Кокошко А.Ф.

Редактор: Строкач Т.В.

Компьютерная верстка: Кармаш Е.Л.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 15.09.2006 г. Формат 60x84^{1/16}. Усл. п.л. 1,16.

Уч. изд. л. 1,25. Заказ № **172**. Тираж **100** экз. Отпечатано на ризографе
учреждения образования «Брестский государственный технический университет».

224017, г. Брест, ул. Московская, 267.