УДК 514.182

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ЗАДАЧ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ СПОСОБОМ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МЕСТ

Карасева Е.В.

Брянский государственный технический университет,
г. Брянск, Российская Федерация

Научный руководитель: Левая М.Н. – канд.техн.наук, доцент, доцент кафедры ТТС

Аннотация. В данной работе рассмотрен общий алгоритм решения комплексных задач начертательной геометрии способом пересечения геометрических мест, а также приведены соответствующие примеры, позволяющие студентам наилучшим образом разобраться в особенностях данной дисциплины.

Ключевые слова: анализ решения, алгоритм, комплексные задачи

Введение. Начертательная геометрия является одной из основополагающих дисциплин для студентов технических направлений в специализированных высших учебных заведениях. Она считается теоретической основой построения чертежей в виде графических моделей конкретных машиностроительных объектов. Данная дисциплина способствует развитию пространственного, логического конструктивно-геометрического мышления и представления, позволяет развить способность к анализу и синтезу сложных форм. Основная задача начертательной геометрии представляет собой изучение визуально-образного геометрического языка и технологии его реализации.

В данной статье автором приводится алгоритм решения задач начертательной геометрии способом пересечения геометрических мест, позволяющий правильно выполнить поставленное задание. Далее показаны примеры, объясняющие последовательность, в соответствии с которой осуществляется решение приведенной задачи.

Основная часть. Многие комплексные задачи удобно решать способом пересечения геометрических мест (множеств).

Алгоритм решения этих задач состоит в следующем:

1. Требование задачи разделяют на отдельные части – отдельные искомые условия.
2. Выясняют, какие фигуры (Ф, Ф’, Ф’’,..) являются геометрическим местом (множеством) точек или линий, отвечающих каждому отдельному условию общего требования задачи.
3. Строят на чертеже эти фигуры — геометрические места Ф, Ф’, Ф’’.
4. Находят результат пересечения геометрических мест Ф, Ф’, Ф’’: $\alpha(A) = Ф \cap Ф' \cap Ф'' \ldots$

Полученный результат α(А) отвечает всем требованиям задачи и поэтому является искомым [1].

Пример 1. На прямой m найти точку К, равноудаленную от двух заданных точек А и В (Рисунок 1). Решение (Рисунок 2):

Задачу решаем способом пересечения геометрических множеств:

1. Искомая точка К должна отвечать двум условиям: а) $K \subset m$; б) точка К должна быть равноудалена от двух заданных точек А и В.
2. Геометрическим местом точек, отвечающих условию б) является плоскость Ф, проходящая через середину отрезка |АВ| – точку С и перпендикулярная к нему.
3. Строим на чертеже плоскость $Ф=(h \cap f)$; $h^1 \perp A^1B^1$; $f^2 \perp A^2B^2$.
4. Находим точку пересечения прямой m с плоскостью Ф; $K = m \cap Ф$ – используем для этого плоскость-посредник Т; $T \supset m$; $T \perp П1$.

Анализ решения. Задача имеет единственное решение, так как прямая m – единственная; плоскость Ф – единственная; точка пересечения прямой с плоскостью – единственная. Если m⊂Ф, то любая точка прямой m – искомая.

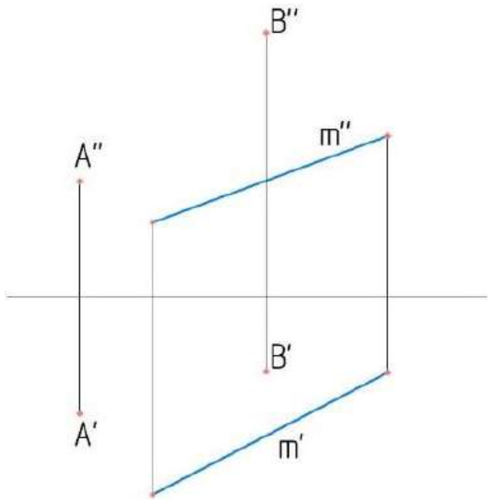

Рисунок 1 – Условие задачи примера 1

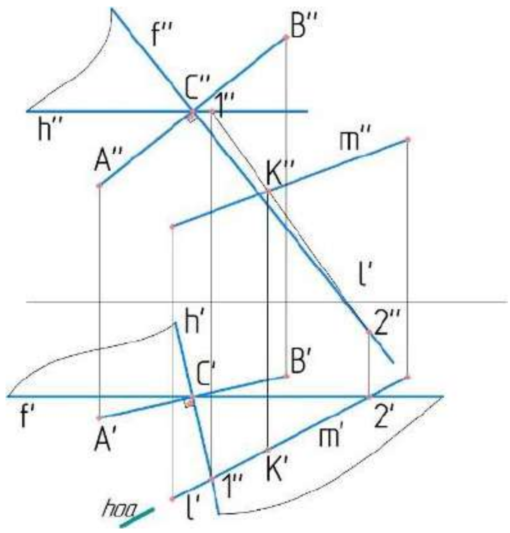

Рисунок 2 – Решение задачи примера 1

Пример 2. Построить прямую AB, наклоненную к плоскости П1 под углом α. Дано: A^2B^2; A^1; α (Рисунок 3).

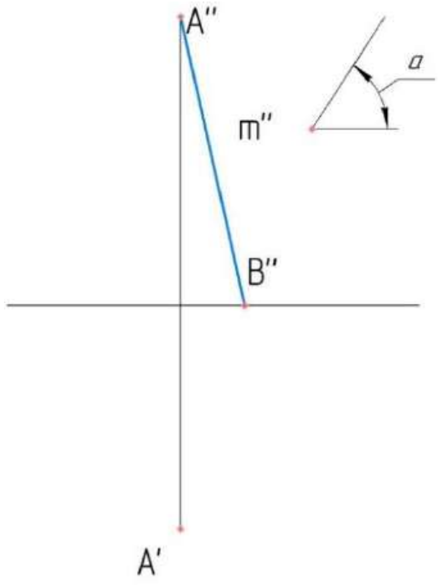

Рисунок 3 – Условие задачи примера 2

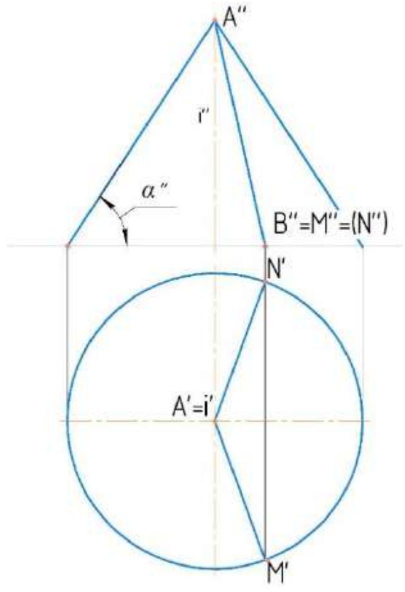

Рисунок 4 – Решение задачи примера 2

Решение (Рисунок 4):

Задачу решаем способом пересечения геометрических мест.

1. Искомая прямая должна отвечать ряду условий:
   а) проходить через точку A;
   б) составлять с $П^1$ угол α;
   в) проецироваться на $П^2$ в виде прямой A^2B^2.

2. Геометрическим местом прямых, отвечающих условиям а) и б), является коническая поверхность Ф с вершиной в точке A, образованная вращением прямой линии, составляющей с $П^1$ угол α, вокруг оси i (i⊃A; i⊥$П^1$).

Геометрическим местом прямых, отвечающих условию в), является такая фронтально проецирующая плоскость Ф’, у которой $Ф^{2’}$ – A^2B^2.

3. Строим на чертеже коническую поверхность Ф и плоскость Ф' (Ф'⊥$П^2$).

4. Находим результат пересечения конической поверхности Ф с плоскостью Ф'; Ф∩Ф' – AB (AB'); искомые прямые AB и AB' являются образующими конической поверхности Ф.

Анализ решения задачи. Обозначим угол, который образует прямая A^2B^2 с осью x, буквой β. Если угол β > угла α, задача имеет два решения; если угол β = углу α, задача имеет одно решение; если угол β < угла α, решений нет.

Задачу можно решить и иначе. Например, искомую прямую можно рассматривать как образующую конической поверхности вращения Ф с осью i и вершиной A, проходящую через ее точку B (B⊂Ф).

Зная B2, находим B^1 (B^{1}') по принадлежности точки B параллели r конической поверхности Ф. После этого строим прямую AB = {A; B}. При таком ходе рассуждений мы не используем способ пересечения геометрических мест.

Заключение. Таким образом, можно сделать следующий вывод: общий алгоритм способа пересечения геометрических мест является основой решения многих комплексных задач начертательной геометрии [2].

Список литературы

1. Начертательная геометрия / Павлова А. А. // Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. М: Гуманит. изд.центр ВЛАДОС, 1999. – 304 с.: ил. – стр. 250-253.

2. Начертательная геометрия:Сборник задач / Герасимов В.А., Эманов С.Л. – Брянск: БГТУ, 2017. – 152 с.

UDC 514.182

EXAMPLES OF SOLVING COMPLEX PROBLEMS OF DESCRIPTIVE GEOMETRY BY THE METHOD OF INTERCEPTING GEOMETRIC PLACES

Karaseva E.V.

Bryansk State Technical University, Bryansk, Russian Federation

Levaya M.N. – PhD, assistant professor, associate professor of the department of DGandG

Annotation. This article discusses a general algorithm for solving complex problems of descriptive geometry. It also provides relevant examples that allow students to best understand the features of this discipline.

Keywords: solution analysis, algorithm, complex problems