РЕШЕНИЕ ПОЗИЦИОННЫХ И МЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ (НА ОСНОВЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ)

Ахмедов Нурали Одилович
старший преподаватель кафедры «Информатика и компьютерная графика» Ташкентского государственного транспортного университета, E-mail: nuraliakhmedov1974@gmail.com Тел : +998946969474

Аннотация: *В статье предлагается решение метрических и позиционных задач, изучаемых в инженерной графике, на основе теоретических знаний. Теоретические знания учат чтению чертежей, пространственному представлению предметов в зависимости от заданного, какие действия необходимо предпринять для решения задачи, знакомят с законами и правилами.*

Ключевые слова: *образовательные технологии; инженерная графика; метрическая задача; позиционная задача; сравнение; пространственное воображение; компьютерная графика.*

SOLVING POSITIONAL AND METRIC PROBLEMS (Based on theoretical knowledge)

Abstract *: The article proposes the solution of metric and positional problems studied in engineering graphics based on theoretical knowledge. Theoretical knowledge teaches the reading of drawings, the spatial representation of objects depending on the set, what actions need to be taken to solve the problem, and introduces laws and rules..*

Key words: *educational technologies; computer technology; engineering graphics; metric task; positional task; comparison; spatial imagination; computer graphics.*

Ввод

В данной статье авторы предлагают решать метрические и позиционные задачи, изучаемые в инженерной графике, то есть выполнять их вручную на основе теоретических знаний. Теоретические знания учат читать чертежи, представлять предметы в пространстве в зависимости от их заданности, выполнять действия для решения задач, знакомят с законами и правилами. [3]

Для решения позиционных и метрических задач по инженерной графике в высшем и послевузовском образовании необходимо знать основные свойства проектирования в науке. Использование правил и методов, основанных на этих свойствах, без учета следующих свойств неэффективно.

1. Проекция точки есть точка.

2. Проекция прямой является прямой. Проекция прямой, проходящей через центр или параллельной направлению луча (проецирующей), есть точка.

3. Если точка лежит на некоторой прямой, то проекция такой точки лежит на проекции этой прямой.

4. Отношение отрезков прямой равно отношению их проекций, т.е. AC/CB = ac/cb.

5. Проекции параллельных прямых также параллельны между собой. Если ABCD, то abcd.

6. Если плоскость угла не параллельна плоскости проекции, то его проекция не равна самой себе. Только в частных положениях сторон угла относительно плоскости проекции его проекции равны себе. [1], [2].

7. Если плоскость любого угла с величиной от 0 до 180 параллельна плоскости проекции, то его проекция равна самой себе. На рисунке 1 изображены прямые углы, стороны которых параллельны плоскости H: ZB1A1C1 = ZBAC, острый угол ZC1A1D1 = ZCAD и тупой угол ZB1A1D1 = ZBAD.

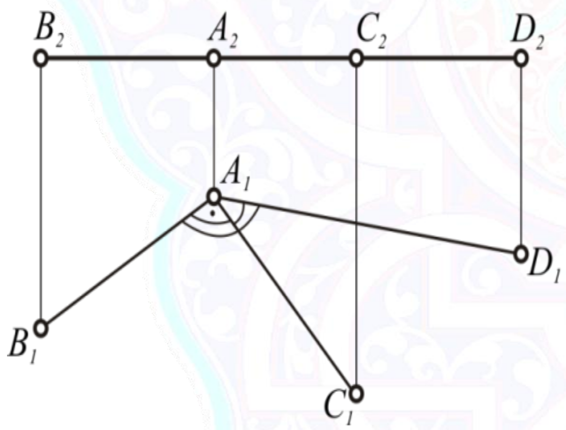


рис. 1

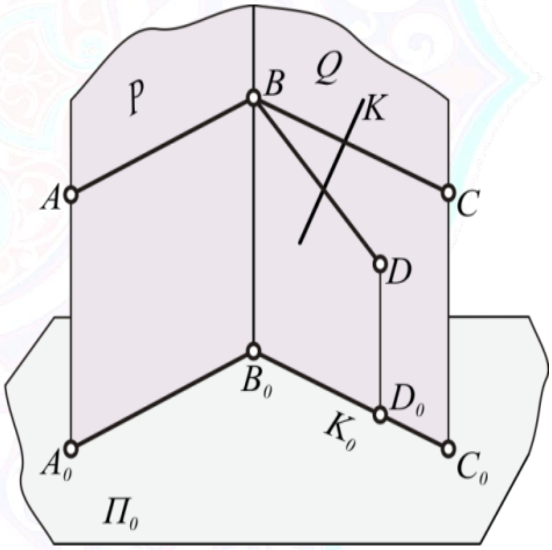
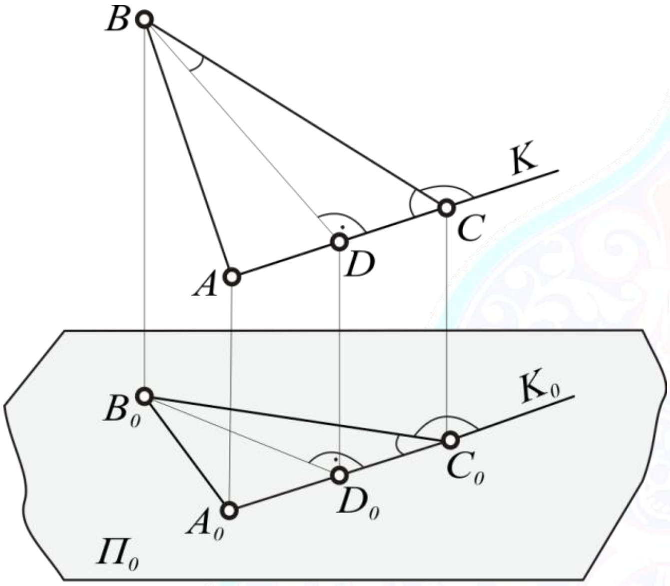


рис. 2



Если какая-либо сторона прямого угла параллельна плоскости проекции, то его проекция также является прямым углом.

Пусть в пространстве задан прямой угол, две стороны которого параллельны произвольной плоскости проекции P0 (рис. 2). ABC = 90˚ ⇒ A0B0C0 = 90˚.

С другой стороны, стороны прямого угла ABC отнести к плоскости P0.

Проецирующие плоскости P и Q также являются проекциями.

взаимно перпендикулярны: P Q, следовательно, AB Q.

Поэтому любая прямая BD, лежащая в плоскости Q, и прямая K, скрещивающаяся с AB, также перпендикулярны AB. Следовательно, ΔABD=ΔA0B0D0=90°; ΔABK=ΔA0B0K0=90°.

Если одна из сторон острого или тупого угла параллельна плоскости проекции, то проекция острого угла меньше, а проекция тупого угла больше.

Пусть сторона AC треугольника ДABC параллельна плоскости P0 (рис. 3). Из вершины B треугольника к стороне AC опущен перпендикуляр BD. Найдите площадь треугольника. Тогда C0D0=CD, B0D0<BD, B0C0<BC, следовательно, <D0B0C0=90°, так как <BDC - прямой угол. Поэтому проекция B,C,D, острого угла BCD меньше самого себя. Проекция тупого угла BCK, смежного с углом BCD, больше самого себя, т.е. ZB0C0K0>ZBCK. Это свойство можно доказать на примере угла при основании диагонали и стороны куба (рис. 4).

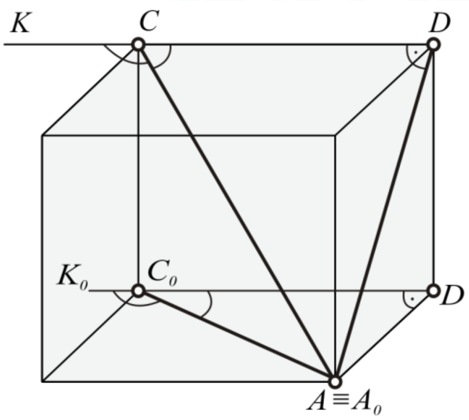


рис. 4

Если сторона CD острого угла ACD параллельна плоскости его проекции, то C0D0=CD. Так как <CDA=90˚, то <CDO=90˚. Здесь A0D0<AD и A0C0<AC. Следовательно, ΔA0C0D0<ΔACD.

Следовательно, тупой угол, дополняющий острый угол A0C0D0 на 180°, будет больше самого угла A0C0K0, т.е. ΔA0C0K0 >ΔACK. [5], [6], [7].

Задача 1. Дана прямая MN и точка A, не лежащая на ней (рис. 5).

Найти: построить равнобедренный треугольник ABC. Сторона BC основания треугольника принадлежит прямой MN и равна высоте треугольника. [4].

1. Значит, сначала нужно определить кратчайшее расстояние от точки A до прямой MN.

Для этого из точки A проводят плоскость A ε R (ff ′, hh ′) ∩ MN.

2. Затем через прямую MN проводится плоскость P (MN ε P) и на линии их пересечения P ∩ R обозначается точка пересечения прямой MN с плоскостью R (MN ∩ R). A К – высота треугольника.

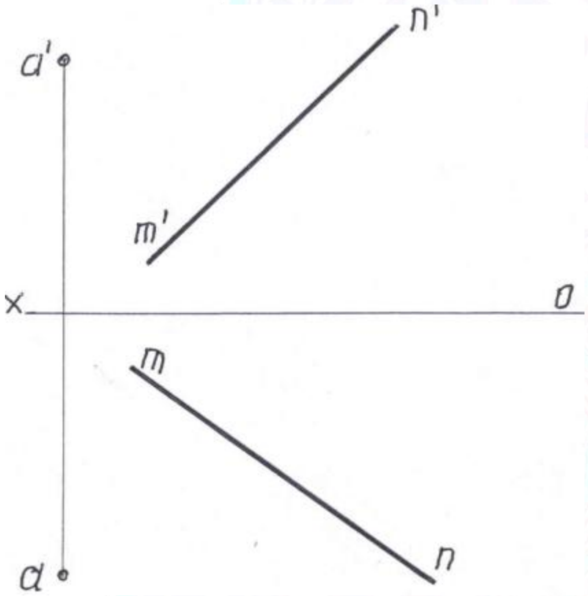


рис. 5

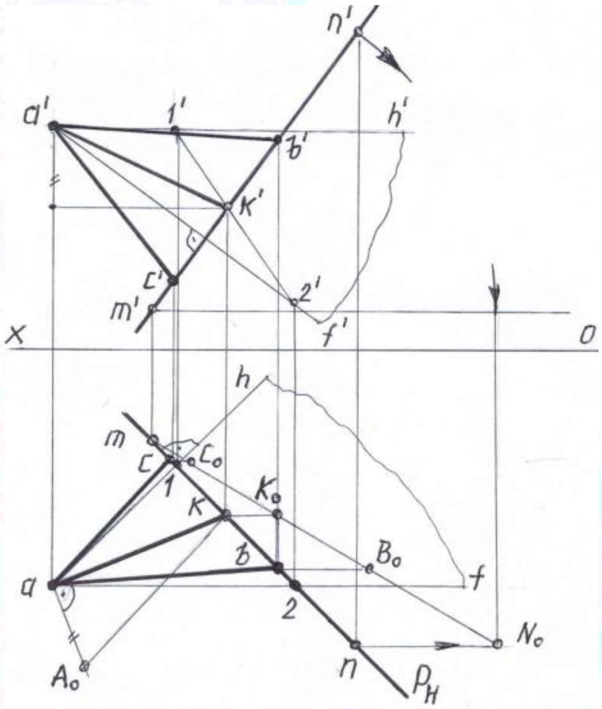


рис. 6

3. Чтобы расположить сторону BC треугольника ABC на MN, нужно провести прямую вокруг точки M прямой MN до тех пор, пока она не станет параллельной плоскости горизонтальных проекций, и найти действительную длину прямой MN. В нем отмечается КО и измеряется истинная величина расстояния АК, равная половине длины расстояния КАО в обе стороны (CO BO).

4. На основе C0 и B0 обозначается cb.

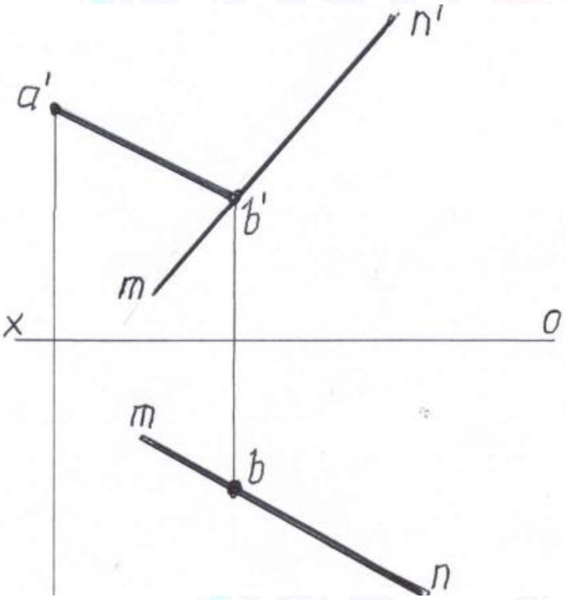
5. ABC (abc, a′b′c′) – равнобедренный треугольник, сторона BC которого лежит на прямой MN, а длина равна высоте (AK) треугольника.

Задача 2. Дана фронтальная проекция отрезка AB в общем положении (AB ∩ MN), пересекающегося с прямой MN под прямым углом.

Определить: Построить полностью проекции недостающих сторон квадрата ABCD, сторона BC которого находится на прямой MN.

1. Сначала нужно найти недостающую проекцию стороны AB квадрата ABCD. Для этого через точку B проводится плоскость R (ff′, hh′), перпендикулярная прямой MN. B ε R ∈ MN.

2. В плоскости P проводится произвольная образующая 1, 2 (1 2, 1′ 2′), проходящая через a′. 1 2 ε R (ff ′, hh ′). Отметим на линии 1 2 точку a и найдем ab.
3. Для определения действительной величины сторон квадрата H1 (h1, h1′) вращают вокруг горизонтальной оси вращения до горизонтального положения и определяют (a B0 e). В продолжение отрезка B0 откладывается величина отрезка a B0 и обозначается C0. Путем обратного возврата из C0 находится c.
BC (bc, b′c′) ∩ MN (mn, m′n′)
4. Так как противоположные стороны квадрата параллельны, то CD (cd, c′d′) ΔAB (ab, a′b′); Проводятся соответственно параллельные прямые DA (da, d′a′) ≠ BC (bc, b′c′). [8], [9].



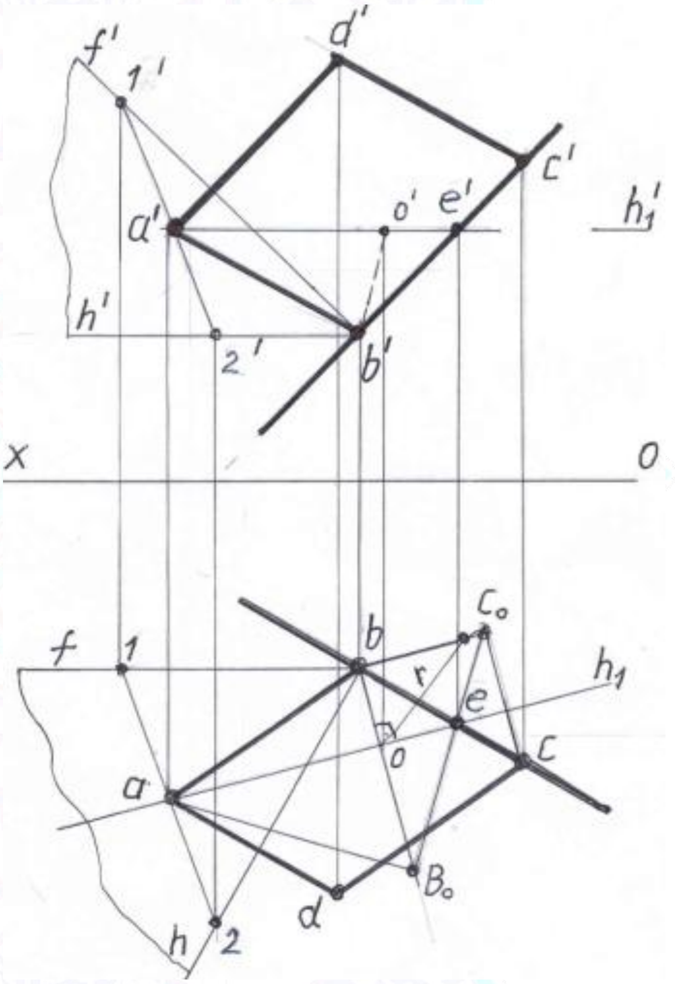


рис.7 рис. 8

Выводы

Таким образом, учащиеся, хорошо знающие основные свойства вышеупомянутого проектирования, при решении метрических и позиционных задач должны:

• умеет выбирать правильные методы;
• понимает, правильно или неправильно найдено решение задачи;
• может заранее представить результат решения задачи;

• решение задач, не зная этих свойств, считается слепой работой.

ЛИТЕРАТУРА:

Начертательная геометрия и компьютерная графика. (Учебник) Ю.А.Аскаров, А.Э.Жаббаров, А.А.Ибрагимов, Х.М. Шадиметов С.С.Сайдалиев. 2019 г. -388с.

2. Курс начертательной геометрии. (Учебник) Р.Х. Хорунов, 1974 г. – 430 с.

3. Сборник задач по начертательной геометрии. (Учебное пособие) Х.А.Арустамов, 1978 г. – 446 с.

4. Задачи по начертательной геометрии и способы их решения. (Учебное пособие), Хорунов Р.Х.,1995. – 280 стр.

5. Жабборов А.Э., Ахмедов Н.О. Педагогическое мастерство "Педагогическое мастерство" Научно-теоретический и методический журнал (194 стр.)

6. Джабборов А.Э., Ахмедов Н.О. Педагогическое мастерство "Педагогическое мастерство" Научно-теоретический и методический журнал (34 стр.)

7. Modern Scientific Research International Scientific Journal 2023 Vol1 Issue 3.

8. Ахмедов, О. Н. (2023). Графический Способ Построение Точек Эллипса Как Изометрия Окружности. Миасто Пшёшве, 34, 110–113. Источник: https://miastoprzyszlosci.com.pl/index.php/mp/article/view/1265

9. Ахмедов Н.О “Constructing ellipse points as an isometry of a circle using the graphical method”. International Journal of Human Computing Studies. (IJHCS) | Volume: 6 Issue: 1 | Jan 2024. https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/