СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И МОДЕРНИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ РЕШЕНИЯ МЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Рихсибаев Улуғбек Тимурович
Доцент, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности (Узбекистан)
urixsibayev@gmail.com
DOI:https://doi.org/10.5281/zenodo.23526956

Аннотация

В данной статье изложено о совершенствовании алгоритмов решения метрических задач и модернизации различных видов заданной плоскости общего положения, преобразованием в оптимальный вид, т.е. в вид базовой задачи, которые независимо от первоначального произвольного вида удобно, легко и понятливо решаются студентами. Так же, разработан новый усовершенствованный алгоритм решения метрической задачи, как нахождение расстояния между точкой и плоскостью общего положения. Вышеизложенное несомненно приводит к повышению эффективности образования в начертательной геометрии при решение как метрических, так и позиционных задач, так как в процессе обучения принцип понятливости дидактики образования повышается на одну ступень.

Ключевые слова:

Метрические и позиционные задачи, алгоритм, , модернизация, совершенствование, вид задания, плоскость общего положения, базовый вид задания, понятливость, эффективность абразования

The summary

In given article is stated about perfection of algorithms of the decision of metric tasks and modernization of various kinds of the given plane of the general provisions, reformation in an optimum kind, i.e. in a kind of a root task, which irrespective of an initial any kind it is convenient, it is easy and is quick-witted are decided(solved) by the students. As, is developed the new improved algorithm of the decision of a metric task, as a finding of distance between a point and plane of the general provisions is developed. Above stated undoubtedly to result in increase of efficiency of education in descriptive of geometry at the decision as metric and so item tasks. As in him during training the principle of comprehension didactic of education raises on one step.

Key words:

Metric and positional problems, algorithm, modernization, type of the task, plane of the general provisions, base type of the task,efficiency of the formation

Известно что, при решении метрических задач, когда плоскость общего положения задается следами или линиями уровня, то поставленные задачи значительно легче, удобно и понятливо решаются студентами. Поэтому такие виды задания плоскости общего положения в дальнейшем назовем «базовым видом задания» плоскости общего положения.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Так же известно, что в занятиях по начертательной геометрии, на примерах часто плоскости общего положения задаются в виде треугольника. И когда студенты при выполнении самостоятельных графических работ в задачах сталкиваются с заданием плоскости другого вида, т.е. проекциями трех точек, не лежащих на одной прямой или проекциями точки и (не проходящей через неё) прямой, или проекциями двух пересекающихся прямых или двумя параллельными прямыми, или проекциями плоских фигур (в виде четырех, пяти и шестиугольника или окружности, или кривой (замкнутой или разомкнутой), то у них возникает затруднение и психологический барьер, которого студенты не всегда могут преодолеть самостоятельно. На наш взгляд причиной появления такой проблемы у студентов, в недостаточности их теоретической базы, чтобы преодолеть их.

Если проанализировать алгоритмы решений метрических задач, в большинстве случаях первым графическим действием является, проведение от данной точки перпендикуляр к плоскости общего положения. И если плоскость задана не базовом виде, то выполнение этой первой действии сходу не возможен. Когда плоскость задается в базовом виде, без проблем выполняется первое действие из условии перпендикулярности прямой к плоскости, в вкратце описываемый следующим образом: $p' \perp h'$, $p'' \perp f''$ и $P_H \parallel h'$, $P_V \parallel f''$.

Наши исследования показали, что причиной затруднения студентов при выполнении первой графической действии, является то что в нем скрывается проведение горизонтали и фронтали заданной плоскости. Т.е. в алгоритмах при решении метрических задач в первой графической действий спрятано преобразование вида заданной плоскости в базовый вид.

Поэтому считаем методологически целесообразно из первой действий алгоритма решения метрических задач выделить, как самостоятельное графическое действие, приведение заданную плоскость общего положения из произвольного вида задания, в удобно решаемый базовый вид.

В данной статье речь идёт об усовершенствовании алгоритмов решения метрических задач и модернизации различных видов задания плоскости общего положения, преобразуя их чертеж в оптимальный вид, т.е. преобразуя в базовый вид задания плоскости общего положения.

Известно что, метрические задачи (1), как определение расстояния от точки S до плоскости $Q(h \cap f)$ решаются алгоритмом с тремя графическими действиями, Рис.1. т.е. по следующему алгоритму:

1. $S \supset p \perp Q(h \cap f)$: $S' \supset p' \perp h'$ и $S'' \supset p'' \perp f''$;
2. $p \cap Q = K(K',K'')$: 1) $p' \equiv P_H$; 2) $Q \cap P = (12)$; 3) $p \cap (12) = K(K',K'')$

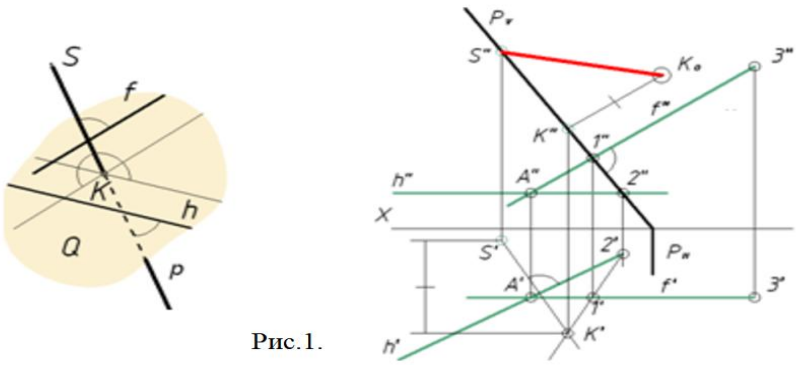


Рис.1.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

На основании этого алгоритма так же решаются задачи (2) определения расстояния между двумя параллельными плоскостями и (3) расстояния между скрещивающимися прямыми линиями. Для этого во второй задаче выбирается произвольная точка, лежащая в заданной плоскости, и таким образом задачи решаются, как первая с тремя действиями. А в третьей задаче через одну из двух скрещивающихся прямых проводится параллельная плоскость к другой прямой и выбирается произвольная точка во второй прямой. Таким образом третья задача преобразуется как первая задача и решается также тремя действиями.

Если в задачах плоскость общего положения задается в произвольном виде, то необходимо отдельно выделить выполнение преобразования их в базовый вид, т.е. преобразование их с линиями уровня этих плоскостей, (иначе задачи не решаются), как отдельное графическое действие, рис.2.

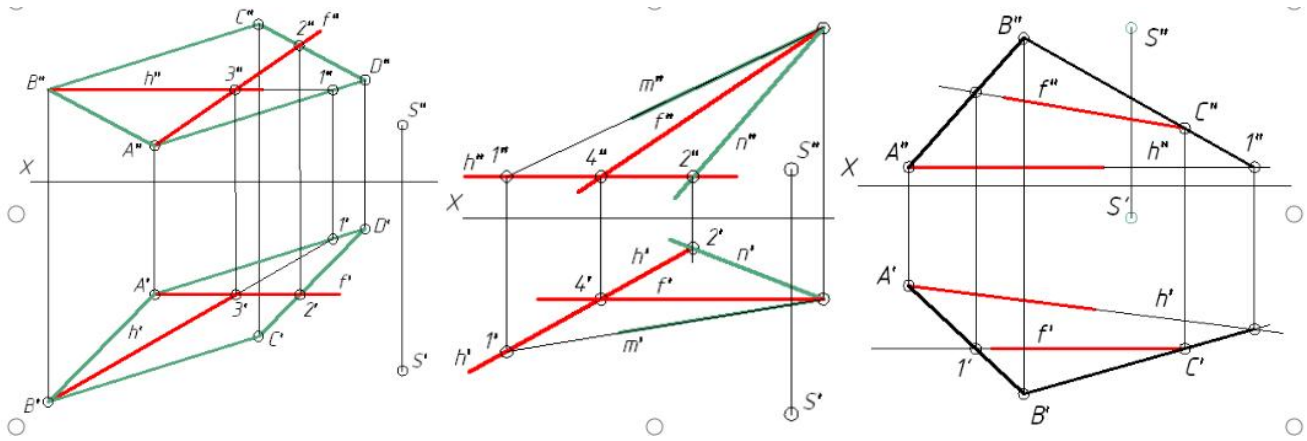


Рис.2.

Таким образом, алгоритм решения метрических задач, как на определение расстояния от точки до плоскости, состоящие из трех графических действий, с точки зрения методики студенты затрудняются при выполнении первого графического действия алгоритма. Поэтому считаем необходимым усовершенствование алгоритма решения метрических, так и позиционных задач начертательной геометрии. Чтобы сохранить количество графических действий алгоритмов установившихся годами, преобразование плоскости общего положения в базовый вид задания, будем считать его 0-нулевым алгоритмом.

Поэтому, когда в задачах плоскость общего положения задаётся в произвольном виде, то целесообразно в начале решения какой-либо задачи начертательной геометрии, преобразить их в базовый вид, т.е. линиями уровня этих плоскостей. В результате которого задачи решаются значительно упрощенно и минимальными графическими манипуляциями.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

Мы выше упоминали о том что усовершенствование алгоритма решения задачи, также даёт преимущество при решении позиционных задач. Теперь для сравнения этого заключения рассмотрим в примерах конкретного решения задачи, как построения следов плоскости заданной в виде P(h∩f) базовой, Рис.4. и в виде треугольника ABC, Рис.5.

Известно, что такие задачи решаются по следующему алгоритму:

1. Строится горизонтальный след фронтали f плоскости P, M(M',M");

2. Через точку M' проводится прямая параллельная горизонтальной проекции горизонтали плоскости h', и тем самым строится горизонтальный след P_H плоскости P.

3. Строится фронтальный след горизонтали h плоскости P, N(N', N");

3. Через точку N" проводится прямая параллельная фронтальной проекции фронтали плоскости f", и строится фронтальный след P_V плоскости P. Символическими обозначениями этот алгоритм можно перезаписать так:

1. $f \cap H = M(M',M'')$: $f''\cap OX = M''$, $M''\downarrow M' \in f'$;
2. $M' \supset P_H \parallel h'$.
3. $h \cap V = N(N',N'')$: $h' \cap OX = N'$, $N' \uparrow N'' \in h''$;
4. $N'' \supset P_V \parallel f''$.

Чтобы в дальнейшем ссылаться на этот алгоритм назовем его вторым алгоритмом. В задачах построение следов плоскости если их задать различными способами, т.е. в виде треугольника ABC, то необходимо преобразить её в базовый, как в рисунке 5 и применив второй алгоритм, задача решаются значительно легко и удобно, т.е. с тремя графическими действиями:

И если эту задачу решать без преобразования, т.е. как в задаче Рис. 4., то задача решаются с пятью манипуляциями:

1. $f \cap H = M(M',M'')$: $f''\cap OX = M''$, $M''\downarrow M' \in f'$;
2. $M' \supset P_H \parallel h'$, и $P_H \cap OX = P_X$;
3. $P_X \supset P_V \parallel f''$. $N'' \supset P_V \parallel f''$.

Если точка схода следов окажется за пределами чертежа, то для построения фронтального следа необходима построить ещё одну точку. Т.е. в током случае задача решаются шестью манипуляцией.

1. $AC \cap H = M_1(M_1',M_1'')$: $A''C''\cap OX = M_1''$, $M_1''\downarrow M_1' \in A'C'$;
2. $AB \cap H = M_2(M_2',M_2'')$: $A''C''\cap OX = M_2''$, $M_2''\downarrow M_2' \in A'C'$
3. M_1' объединяя $M_2' = P_H$, и $P_H \cap OX = P_X$;
4. $BC \cap V = N(N',N'')$: $B'C' \cap OX = N'$, $N' \uparrow N'' \in B''C''$;
5. P_X объединяя $N'' = P_V$.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

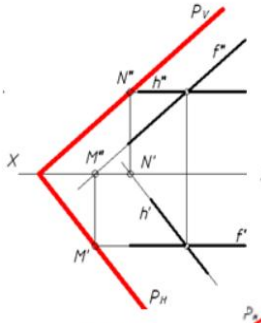


Рис. 3.

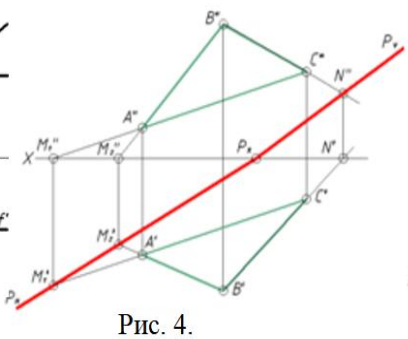


Рис. 4.

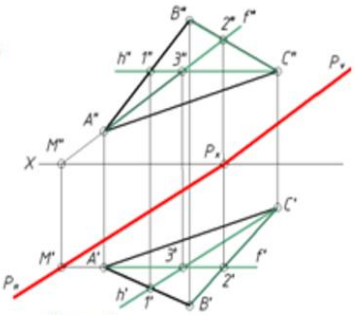


Рис. 5.

Такой творческий подход при решении позиционных задач дает следующие преимущества:

1. Сравнивая выполненные количества графических манипуляции на рис.4. и рис.5. можно установить, что число манипуляции при решении задач уменьшается на 40% - 50%; если плоскость задана как базовая задания (т.е. линиями уровня).

2. Для построения следов плоскости достаточно построить следы линий уровня, найти по одной их точек, т.к. вторая их точек является несобственной точкой по направлению линии уровня. Именно по этому: $P_H \parallel h'$ и $P_V \parallel f''$;

3. Не всегда точки следов плоскости находятся в пределах чертежа как на рис.2, и выходят за пределы чертежа и создаёт некоторое неудобство в построении. Изображая плоскость линиями уровня, легко избавимся от таких затруднений;

4. Изображая заданный произвольный вид плоскость общего положения в вид базового задания, можно установить первый алгоритм как единый алгоритм решения задач по построению следов плоскости состоящих из четырех манипуляции.

Таким образом, достигается упрощение и удобство в решении не только выше поставленной задачи, но и всех возможных метрические задач, когда искомые точки выходят за пределы чертежа.

Использованная литература:

1. Murodov Sh.K. va boshqalar. Chizma geometriya. –T., "Iqtisod-moliya", 2006., 2008.
2. Ashirboyev A., Ro'ziyev E.I., Tashimov N.E.. Mutaxassislik fanlarini o'qitish metodikasi. –Toshkent, "Nodirabegim" nashryoti 2020.
3. Антипина Н.А. и др. Начертательная геометрия. Часть 1. «Издательство Томского политехнического университета», 2011. стр. 35-36.
4. Сайидаҳмедов Н.С., Абдурахимов С.А. "Педагогическая мастерство и технология". Монография, - Т., 2009,Б. 203-207стр.
5. Рихсибаев Т. " Методология преподавания предметов инженерной графики". –Т., 2011, 30-35 стр.
6. Рихсибоаев У.Т. Решение метрических задач новым прямо угольным способом в начертательной геометрии. Кандидатская диссертация, –Т., 2007, 58-69 стр.
7. Нурматов Э., Рихсибаев Т. Определение удобного вида задания плоскости общего положения при решении задач. "Инновационные технологии". Сборник материаллов научно-прктической конференции . –Т., ТДПУ, 2014, 189 стр.

© Ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.