

11, ноябрь 2015

УДК 744

Визуализация теоретического материала по теме «Частные случаи пересечения поверхностей» для повышения доступности информации при изучении начертательной геометрии плохослышащими студентами технического университета

*Никулина Н.А., Студент ГУИМЦ,
Россия, 1005005, г. Москва, МГТУ им. Баумана*

*Чусовитина Я.А., Студент ГУИМЦ,
Россия, 1005005, г. Москва, МГТУ им. Баумана*

*Федорова Е.С., старший преподаватель
Россия, 1005005, г. Москва, МГТУ им. Баумана,
кафедра «Инженерная графика»
bauman@bmstu.ru*

Цель работы:

Дополнительная информационная поддержка по начертательной геометрии для студентов 1 курса ГУИМЦ.

Введение.

Визуализация учебного материала:

1. дает возможность повысить эффективность процесса обучения;
2. помогает студенту наглядно представить реальное изображение объектов;
3. развивает пространственное воображение;
4. позволяет организовать учебный процесс в группах, имеющих различный уровень психофизических возможностей.

Пересечение поверхностей

Задачи по построению линий пересечения поверхностей считаются наиболее сложными, трудоемкими из всех задач домашнего задания, так как при их решении кроме знания материала, непосредственно относящегося к теме задачи, потребуется и умение

использовать материал практически всего курса начертательной геометрии, изученный к данному моменту.

Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка

Поверхностью второго порядка называется множество точек пространства, декартовы координаты, которых удовлетворяют алгебраическому уравнению второй степени.

Две поверхности второго порядка в общем случае пересекаются по пространственной линии четвертого порядка, которую называют **биквадратной кривой**.

В некоторых случаях биквадратная кривая распадается на две плоские кривые второго порядка, причем одна из них может быть мнимой.

Опуская доказательства, приведем некоторые теоремы и примеры, иллюстрирующие их применение.

Теорема 1. Если две поверхности второго порядка пересекаются по одной плоской кривой, то существует и другая плоская кривая, по которой они пересекаются.

Рассмотрим пример, к которому приложима теорема. Фронтальные проекции Θ_2 сферы Θ и Ω_2 эллиптического цилиндра Ω , имеющих общую окружность $m(m_2)$ с центром $O(O_2)$ (рис.1).

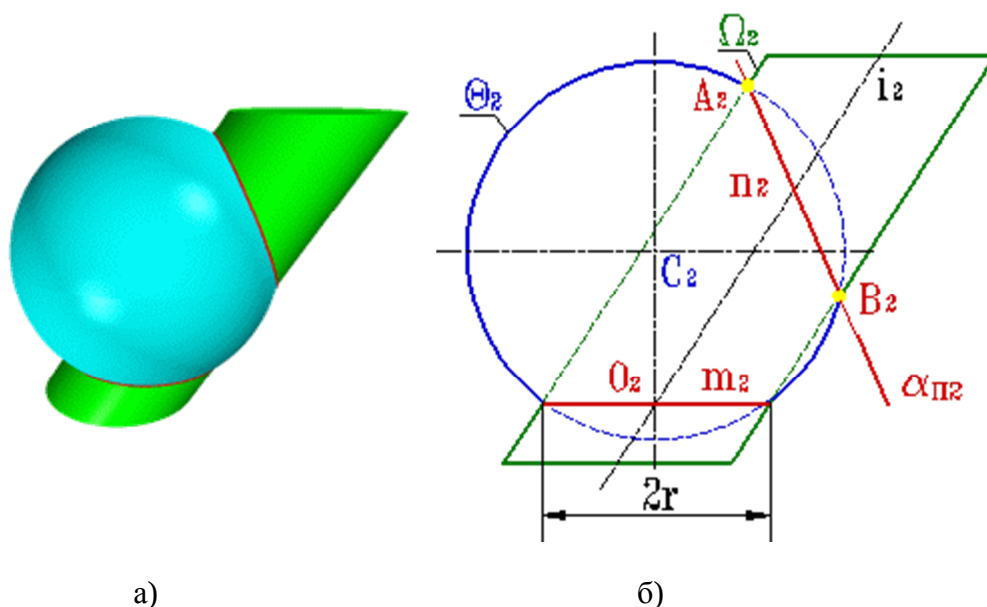


Рис. 1. Пересечение сферы и эллиптического цилиндра: а) модель; б) эпюр.

Плоскость σ , определяемая центром сферы C и осью i цилиндра, является плоскостью симметрии заданных поверхностей, и параллельна фронтальной плоскости проекций.

Общая окружность радиуса r – это одна из плоских кривых второго порядка распавшейся линии пересечения. Остается построить вторую кривую, плоскость α которой должна быть в условиях данного примера перпендикулярна плоскости симметрии σ , а следовательно и Π_2 . Вторая линия пересечения (окружность) проецируется на Π_2 в виде отрезка прямой n_2 . Для ее построения следует воспользоваться точками A_2 и B_2 , принадлежащими очеркам заданных поверхностей.

Теорема 2(о двойном касании). Если две поверхности второго порядка имеют касание в двух точках A и B , то линия их пересечения распадается на две плоские кривые второго порядка, плоскость которых проходит через отрезок AB , соединяющий точки

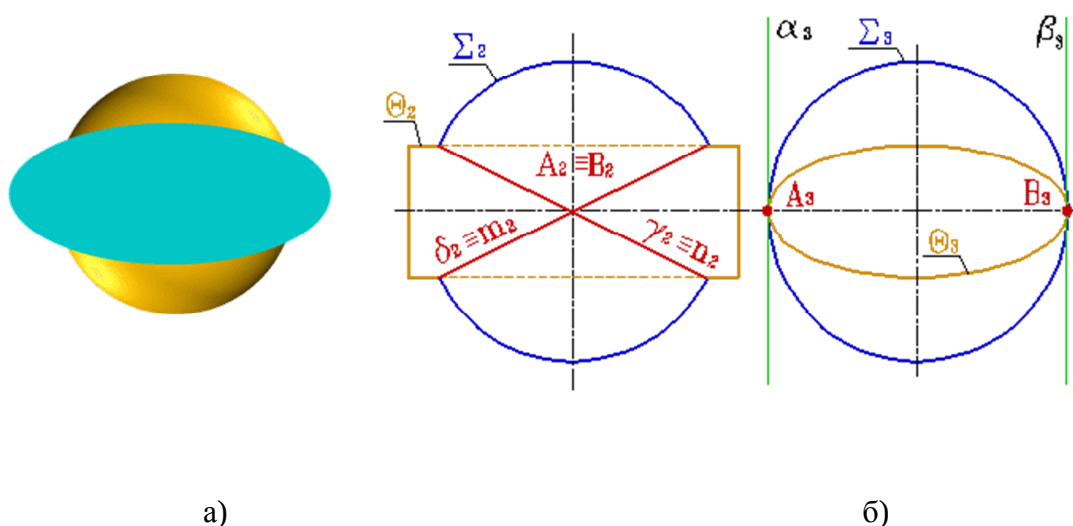
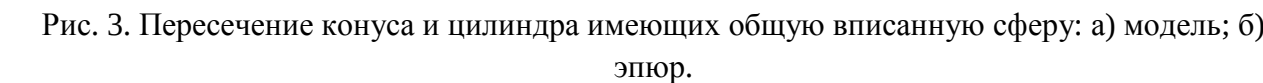


Рис. 2. Пересечение сферы и эллиптического цилиндра имеющих две точки касания: а) модель; б) эпюр

Например, по двум окружностям m и n пересекается сфера Σ и эллиптический цилиндр Θ (рис.2). Точки касания и касательные плоскости обозначены соответственно через A , B , α , β . Окружности, на которые распалась линия пересечения поверхностей, расположены во фронтально-проецирующих плоскостях γ и δ .

Теорема 3(теорема Г. Монжа). Если две поверхности второго порядка описаны около третьей или вписаны в нее, то линия их пересечения распадается на две

Молодежный научно-технический вестник ФС77-51038, ISSN 2307-0609



Теорема Монжа находит эффективное применение при конструировании трубопроводов.

Молодежный научно-технический вестник ФС77-51038, ISSN 2307-0609

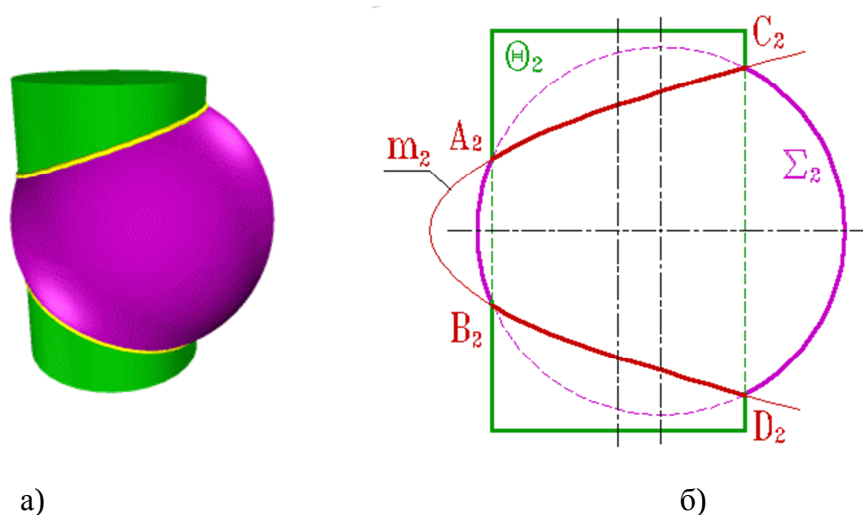


Рис. 4. Пересечение сферы и цилиндра: а) модель; б) эпюр

Плоскость симметрии определена осью симметрии цилиндра Θ и центром сферы Σ (рис.4). Плоскости принадлежат и симметричны сами себе точки A, B, C и D линий пересечения. Проекция же линий на фронтальную плоскость имеет форму параболы m_2 и аналитически описывается формулой параболы.

Заключение.

Использование электронных средств для визуализации учебного материала обеспечивает более быстрое понимание теории начертательной геометрии и эффективное усвоение предмета.

Список литературы

1. Фролов С.А. Начертательная геометрия: учебник. М.: ИНФРА-М, 2015. 240 с.
2. Левицкий В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. М: Высшая математика, 2006. 429 с.
3. Сенченкова Л.С., Жирных Б.Г. Основные правила выполнения изображений изделий: учебное пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. 46 с.
4. Прокофьева И.В., Тарасов В.В., Демидов С.Г. Построение линий перехода: метод. указания. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 42 с.