

1 курс

ПЛАН – КОНСПЕКТ
проведения лекционных занятий по дисциплине
«Математика»

Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве

Тема № 2.4: «Теорема о трех перпендикулярах»

Лекционные занятия № 10,11

Подготовил: преподаватель
В.Н. Борисов

Рязань 2024

**Лекционные занятия № 10,11
по Теме № 2.4 «Теорема о трех перпендикулярах»**

Цель занятий: изучить со студентами теорему о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями

Виды занятий: классно-групповые, комбинированные (по проверке знаний, умений по пройденному материалу, по изучению и первичному закреплению нового материала).

Метод проведения занятий: доведение теоретических сведений, выполнение практических заданий.

Время проведения: 4 ч (2 занятия по 2 ч)

Основные вопросы:

1. Теорема о трех перпендикулярах.
2. Угол между прямой и плоскостью.
3. Угол между плоскостями.
4. Решение задач.

Литература:

1. [2 учебник раздела «Основной учебной литературы» рабочей программы изучения дисциплины]: Атанасян Л.С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – Москва: Просвещение, 2024.-287с., ISBN 978-5-09-112137-7. —Текст : электронный // ЭБС Лань — URL: <https://e.lanbook.com/book/408659>, с. 44-62 (часть 1) (2019 год издания, глава II), с.42-59 (2012-2014 годы издания, глава II).

Примерный расчет времени (по каждому занятию):

1. Вступительная часть – 20 мин.
2. Основная часть – 60 мин.
3. Заключительная часть – 10 мин.

Вступительная часть (по каждому занятию):

Занятие начать с объявления темы занятия, основных рассматриваемых вопросов, времени изучения темы (нового материала), закрепления на практике полученных знаний, перечисления литературы, опроса по пройденному материалу.

Основная часть (теоретическая):

Первый вопрос: Теорема о трех перпендикулярах.

Сведения по данному вопросу представлены во 2-ом учебнике раздела «Основной учебной литературы» рабочей программы изучения дисциплины на с.44-45 (часть 1) § 2, п.20, (2019 год издания, глава II), с.42, § 2, п.20 (2012-2014 годы издания, глава II).

Второй вопрос: Угол между прямой и плоскостью.

Сведения по данному вопросу представлены во 2-ом учебнике раздела «Основной учебной литературы» рабочей программы изучения дисциплины на с.45-47 (часть 1) § 2, п.21, (2019 год издания, глава II), с.42-44, § 2, п.21 (2012-2014 годы издания, глава II).

Третий вопрос: Угол между плоскостями.

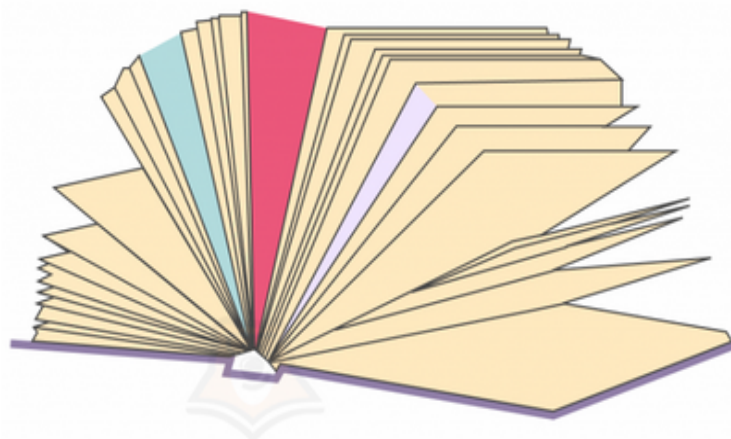
Мы точно знаем, что угол между стеной и полом равен 90° . Также, как и угол между стеной и потолком, или полом и любым предметом мебели.

Но чему равен угол между двумя открытыми страницами тетради? Или угол между стеной и полуоткрытой дверью? Угол между перилами и плоскостью пола? Все эти углы достаточно легко найти. И ответы на все эти вопросы нам дает именно стереометрия.

Начнем разбирать в углах между плоскостями с того, что введем понятие двугранного угла.

Двугранный угол — это часть пространства, заключенная между двумя полуплоскостями, имеющими общую границу.

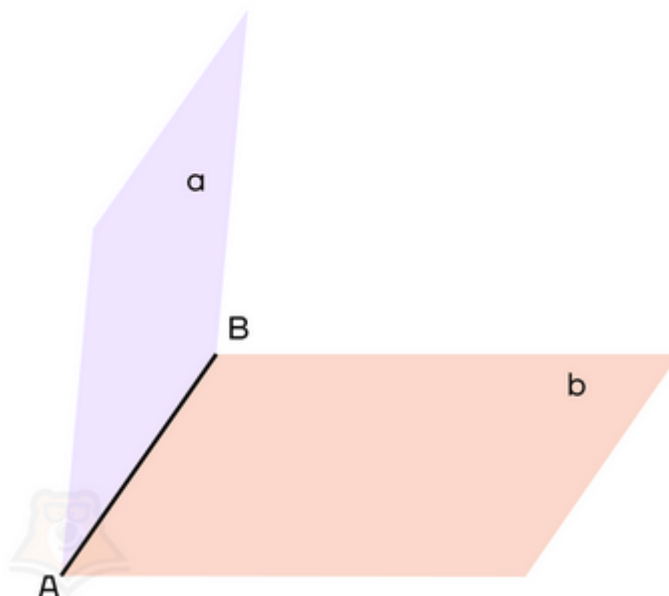
Если мы откроем книгу не полностью и посмотрим на пространство между двумя страницами, это пространство и будет двугранным углом.



На рисунке:

AB — общая прямая для плоскостей, ее называют **ребром двугранного угла**;

a, b — плоскости, которые образуют двугранный угол, они называются **гранями двугранного угла**.



Как мы сталкиваемся с двугранными углами, когда читаем книгу?

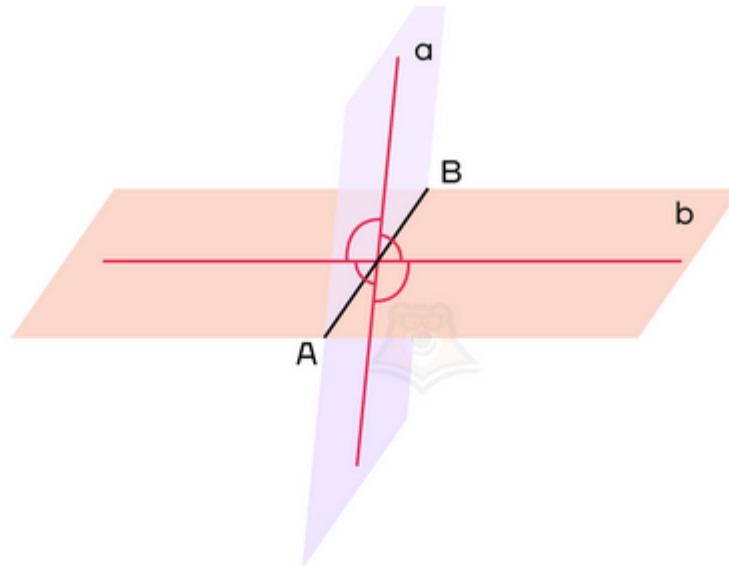
Если раскрыть книгу не полностью, то ее страницы будут образовывать двугранный угол, то есть часть пространства, заключенную между двумя страницами.

Заметим, что **при пересечении двух плоскостей обычно образуется четыре двугранных угла**. Нас интересует меньший из них.

Настало время ввести понятие угла между двумя плоскостями. Но для этого нам нужно провести перпендикуляры к ребру двугранного угла в каждой плоскости. Важно, чтобы перпендикуляры пересекались в одной точке.

Проведенные перпендикуляры образовали четыре угла. Меньший из них и будет называться углом между плоскостями.

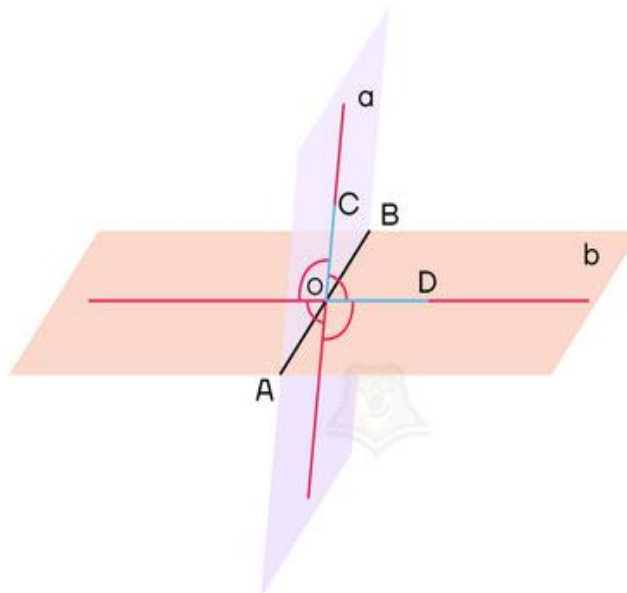
Угол между плоскостями — это угол между перпендикулярами, проведенными к линии пересечения плоскостей. Перпендикуляры должны лежать в данных плоскостях.



Обозначим нужный нам угол на рисунке как угол COB . Он и будет являться углом между данными плоскостями.

Угол COB также будет называться **линейным углом двугранного угла**.

Линейный угол двугранного угла показывает градусную меру двугранного угла. Поскольку двугранный угол — это часть пространства, то в этом пространстве можно провести множество линейных углов, которые будут равны между собой.



Как и обычные углы, **углы между плоскостями бывают трех видов:**

- Острые, то есть меньше 90°
- Прямые, равные 90°
- Тупые, которые больше 90° и меньше 180°

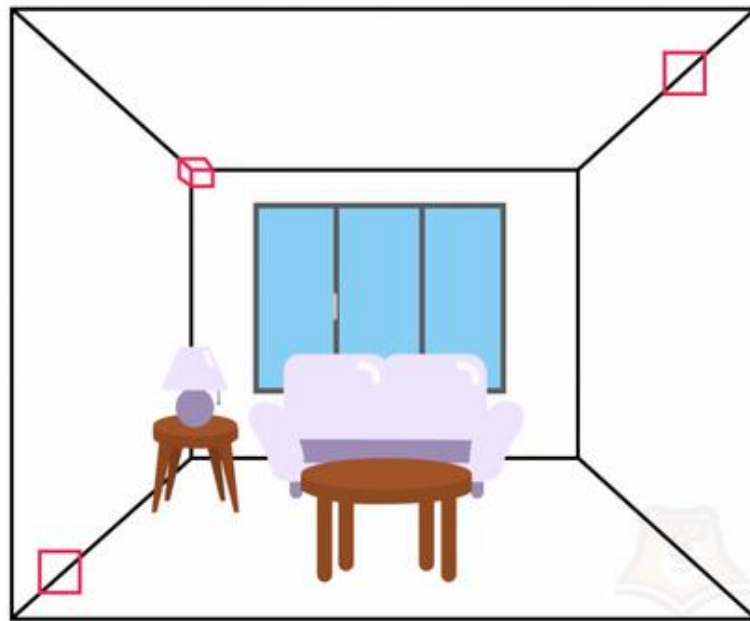
Как уже было сказано выше, **за угол между плоскостями всегда принимается острый угол**, образованный этими плоскостями.

А что будет, если между плоскостями получится прямой угол?

Такие плоскости называются **перпендикулярными**.

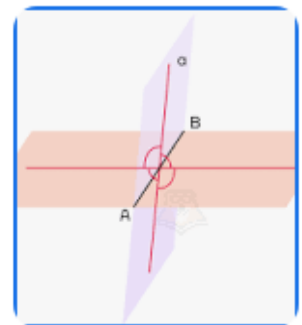
Где в комнате можно найти перпендикулярные плоскости?

Достаточно посмотреть на стены и пол, или стены и потолок. А еще на углы потолка — в них будет три перпендикулярные плоскости.



У перпендикулярных плоскостей есть одна очень интересная **особенность**: все углы, образованные ими, равны между собой и равняются 90° градусам.

Угол между плоскостями — это **угол между перпендикулярами, проведенными к линии пересечения плоскостей**. Перпендикуляры должны лежать в данных плоскостях. За угол между плоскостями принимают острый угол, образованный этими плоскостями. Если угол между плоскостями равен 90° , то такие плоскости перпендикулярны. 16 июн. 2022 г.



Сведения по данному вопросу представлены во 2-ом учебнике раздела «Основной учебной литературы» рабочей программы изучения дисциплины на с.47-53 (часть 1) § 3, п.22-23, (2019 год издания, глава II), с.47-50, § 3, п.22-23 (2012-2014 годы издания, глава II).

Основная часть (практическая составляющая):**Четвёртый вопрос: Решение задач.**

Сведения по данному вопросу представлены во 2-ом учебнике раздела «Основной учебной литературы» рабочей программы изучения дисциплины на с.47-49 (часть 1) § 2, с.57-62 (часть 1) § 3 (2019 год издания, глава II), с.44-47, § 2 (2012-2014 годы издания, глава II), 54-59, § 3 (2012-2014 годы издания, глава II).

Заключительная часть (по каждому занятию):

1. Закончить изложение материала.
2. Ответить на возникшие вопросы.
3. Подвести итоги занятия.
4. Выдать задание на самоподготовку (домашнее задание).

Задание на самоподготовку (домашнее задание, по каждому занятию):

1. Детально проработать материал занятия, размещенный в данном план-конспекте, в учебнике, размещенном на с.2 текущего документа.
2. Подготовиться к опросу по пройденному материалу.