Захарова Светлана Владимировна,

преподаватель математики,

ГБПОУ СО «ТПК»,

г. Тольятти

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ «ДВУГРАННЫЕ УГЛЫ»

Пояснительная записка

Методическая разработка учебного занятия «Двугранные углы» предназначена для студентов первого курса. Урок проходит в виде беседы с использованием современных образовательных технологий, что позволяет повысить эффективность учебного процесса. Китайская мудрость гласит: «Я слышу – я забываю, я вижу – я запоминаю, я делаю – я усваиваю». Очень важно организовать учебную деятельность таким образом, чтобы полученные знания на уроке были результатом собственных поисков обучающихся. Поэтому урок построен так, чтобы студенты «открывали» новое знание, смело высказывали свое мнение или предположение. Такой урок обеспечивает более качественное усвоение знаний; развитие интеллекта и развитие творческих способностей личности, воспитание активной личности. На уроке создаётся атмосфера сотрудничества, совместного поиска ответа на проблемные вопросы. Для меня как преподавателя математики важно, чтобы обучающиеся имели глубокие знания, владели способами их получения.

При использовании деятельностной и проблемно-поисковой технологии у обучающихся: – зарождаются основы системного мышления; – формируются навыки выдвижения гипотез, формулирования проблем, поиска аргументов; – развиваются творческие способности, воображение; – воспитываются целеустремлённость и организованность.

Данная методическая разработка может быть использована преподавателями на уроках математики у студентов первого курса при изучении темы «Двугранные углы».

1 **Тема урока:** Двугранные углы.

2 **Тип урока:** комбинированный.

3 **Форма проведения урока:** урок-беседа.

4 **Межпредметные связи:** введение в специальность

5 **Цели урока:**

5.1 Образовательные:

- повторить теорему о трех перпендикулярах;
- изображение пространственных фигур в стереометрии;
- дать понятие двугранного угла;
- научить строить линейные углы двугранных углов;
- рассмотреть применение двугранных углов на практике;

5.2 Развивающие:

- развивать пространственное и логическое мышление;
- учить думать, анализировать, делать выводы;

5.3 Воспитательные:

- воспитывать интерес к образованию;
- воспитывать интерес к выбранной профессии;
- воспитывать аккуратность в работе.

6 **Основные знания и умения:**

6.1 уметь:

- изображать пространственные фигуры на плоскости;
- применять теорему о трех перпендикулярах;
- строить линейные углы двугранных углов.

6.2 знать:

- теорему о трех перпендикулярах;
- определение двугранного угла;
- определение величины двугранного угла.

7 **Изучение данной темы направлено на формирование**

7.1 **общих компетенций** (ОК):

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 ориентироваться в условиях частной смены технологий в профессиональной деятельности.

8 Оборудование и материалы: мультимедийное оборудование, презентация к уроку, карточки-задания, развёртки геометрических фигур.

9 Литература: Атанасян Л.С. Геометрия 10-11: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.] - 22-е изд.- М: Просвещение, 2018.- 225 с: ил.

10 Содержание урока:

1 Организационный момент

Здравствуйте, ребята! Садитесь. Итак, начнём урок. Тема сегодняшнего урока: “Двугранные углы”. На уроке вы узнаете, какая фигура называется двугранным углом, научитесь обозначать двугранные углы, строить. Находить линейные углы двугранных углов.

2 Повторение

Для изучения новой темы вы хорошо должны знать теорему о трех

перпендикулярах и уметь применять ее на практике. Кто уже вспомнил эту теорему – замечательно. Ну, а кто не вспомнил, тот, я думаю, после повторения без труда её вспомнит.

Итак, в пространстве рассмотрим некоторую точку, допустим точка A, и

допустим пол – это часть плоскости α.

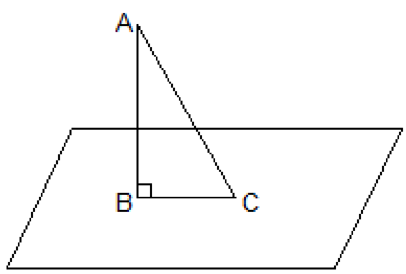
-- Что называется расстоянием от точки A до плоскости α? *(Длина перпендикуляра, опущенного из данной точки на плоскость)*

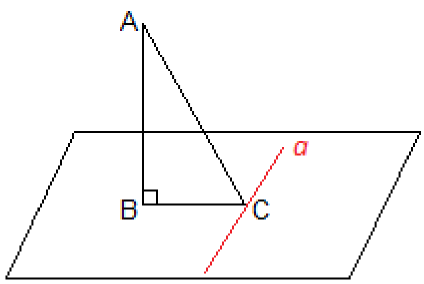
-- А сколько таких перпендикуляров можно провести? *(один)*

-- А как будет называться любой другой отрезок, соединяющий данную точку A и любую точку плоскости α? *(наклонная)*

-- Сколько наклонных от точки A можно провести к плоскости? *(множество)*

-- Есть перпендикуляр, есть наклонная, значит, есть…*(проекция наклонной на плоскость)*. СЛАЙД №1





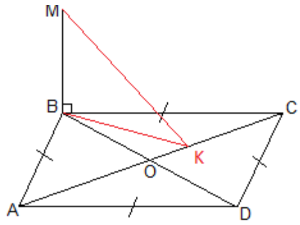
-- Назовите, где перпендикуляр, где наклонная, где проекция наклонной.

(АВ- перпендикуляр; АС- наклонная;ВС-проекция наклонной).

-- Подошла очередь сформулировать теорему о трех перпендикулярах. Кто попробует? *(прямая, проведенная в плоскости через основание наклонной перпендикулярно к ее проекции на эту плоскость, перпендикулярна и к самой наклонной)*. СЛАЙД №1

-- Верно ли наоборот: Если прямая *а*, перпендикулярна наклонной, то она перпендикулярна и проекции наклонной? *(да)*.

Теперь давайте посмотрим, сможете ли вы применить теорему о трех перпендикулярах на практике. Рассмотрим вот такой пример. СЛАЙД №2



-- Во первых, у меня к вам такой вопрос: $ABCD$ – это какая фигура? *(ромб)*

-- Вечный вопрос геометрии, почему? *(т.к все стороны равны)*

-- Что вы знаете о диагоналях ромба? *(они пересекаются под прямым углом)*

-- А чем является MB по отношению к плоскости ромба? *(перпендикуляром)*

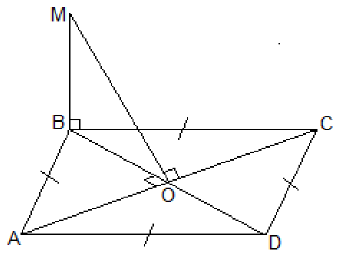
-- А MK? *(наклонной)*

-- Есть перпендикуляр, есть наклонная, где проекция? *(BK)*

-- А теперь внимательнее. Вот я утверждаю, что отрезок MK перпендикулярен AC. Верно ли? И почему? *(Нет. $MK \perp AC \Rightarrow AC \perp BK$. Но у нас $BO \perp AC$, т.к. диагонали ромба пересекаются по прямым углом. Получается, что из одной точки B к прямой AC проходит два перпендикуляра, а это невозможно)*

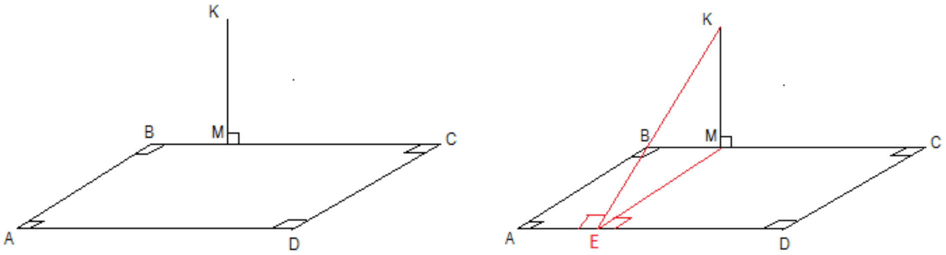
Т.е. вначале нужно найти проекцию, перпендикулярную прямой AC – это есть отрезок BO, а уже потом проводить наклонную. Т.е. получим, что точка K совпадает с точкой O. Давайте здесь запишем теорему о трех перпендикулярах.

СЛАЙД 3



$AC \perp BO \Rightarrow AC \perp MO$

-- Второй пример. СЛАЙД 4



-- Вопрос: $ABCD$ – это какая фигура? *(прямоугольник)*

-- Как называется отрезок MK? *(перпендикуляр)*

Из точки K нужно провести перпендикуляр к стороне AD.

-- С чего начнём? *(с проекции)*

Итак, из точки M нужно провести перпендикуляр к AD.

-- Как он пойдёт? (*параллельно стороне* AB). СЛАЙД 4

-- Как запишется теорема о трёх перпендикулярах? ($AD \perp EM \Rightarrow AD \perp KE$)

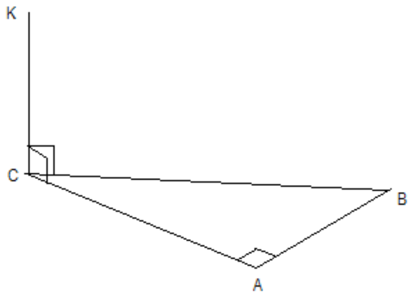
У вас на столах лежит карточка с заданиями. *(Приложение 1)* Найдите ее.

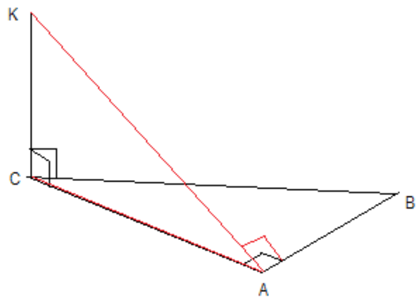
Напишите на листочке свою фамилию. Посмотрите на карточку внимательно. Рассмотрите чертёжи, определите, какие фигуры вам даны, где перпендикуляры? Внимательно прочитайте, что вам нужно сделать. Если вы хотите получить «3», то достаточно правильно построить только перпендикуляр в первом задании, если «4», то в первом задании нужно ещё записать теорему о трёх перпендикулярах. На «5» нужно правильно сделать первое задание, а во втором задании найти ошибку и исправить её. А теперь приступайте к выполнению задания. Потом проверим. *(Самостоятельная работа студентов)*

-А теперь проверяем. Поменяйтесь, пожалуйста, результатами с соседом.

В-1

Задание 1. СЛАЙД 5



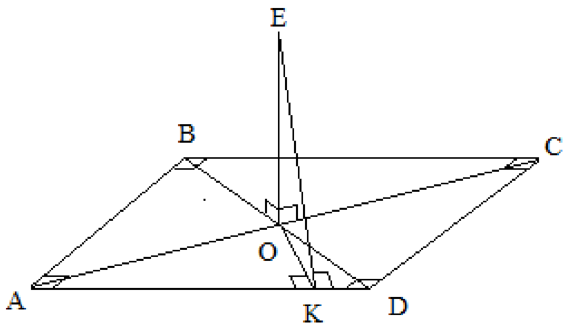


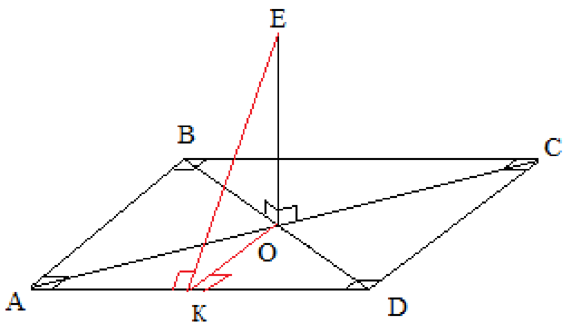
-- Нужно провести перпендикуляр из точки K к отрезку AB. *(*KA*)*

-- Почему? *(Из точки* C *нужно провести проекцию, перпендикулярную* AB *- это* CA*, т.к.* ΔABC *- прямоугольный. Значит, наклонная* KA *также будет перпендикулярна* AB*)*. Если чертёж сделан верно, то поставьте «+».

-- Как запишется здесь теорема о трёх перпендикулярах? *(* $AB \perp AC \Rightarrow AB \perp KA$*)*. Если теорема записана верно, то поставьте «+». СЛАЙД 5.

Задание 2. СЛАЙДЫ 6,7

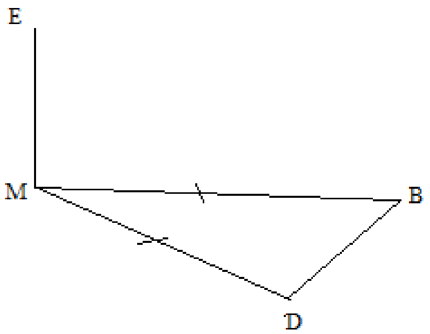


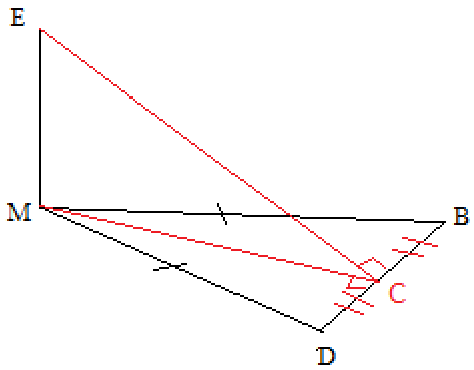


-- В чём ошибка? *(*OK *должен быть параллелен* AB*)*. Ещё один «+».

В-2

Задание 1. СЛАЙД 8



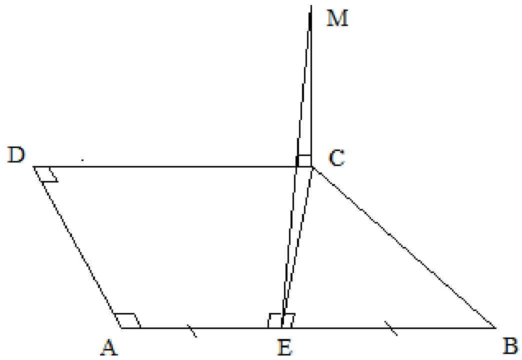


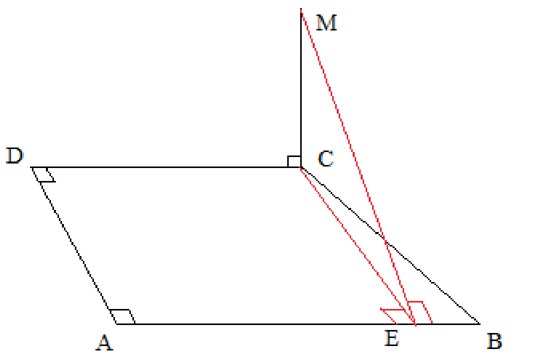
-- Куда упадёт перпендикуляр, проведённый из точки M к отрезку DB? *(в середину отрезка* DB*, т.к.* ΔMDB *- равнобедренный)* СЛАЙД 8

-- Значит можно сделать вывод, что наклонная EC также будет перпендикулярна DB. Если чертёж сделан верно, то поставьте «+».

-- Как запишется здесь теорема о трёх перпендикулярах? *(* $DB \perp MC \Rightarrow DB \perp EC$ *).* Если теорема записана верно, то поставьте «+».

Задание 2. СЛАЙДЫ 9,10





-- В чём ошибка? *(*CE *должен быть параллелен* AD*).* Ещё один «+».

Поставьте оценку и передайте карточки с последней парты на первую.

3 Новый материал

Теперь можно перейти к изучению новой темы. Открываем тетради, пишем тему сегодняшнего урока: «Двугранные углы».

Проведём аналогию между углами на плоскости, которые вы изучали в школе и двугранными углами в пространстве. Составим опорный конспект.

Характеристики угла	*Угол на плоскости*	*Двугранный угол*

1 Определение

Все вы прекрасно знаете прямую *(модель).*

--Если на прямой поставить точку и перегнуть прямую, то что получим? *(угол).*

-- Дайте определение угла. *(углом называется фигура, образованная двумя лучами, выходящими из одной точки)*

-- Как называются лучи? *(стороны угла)*

-- Как называется общая точка? *(вершина угла)*

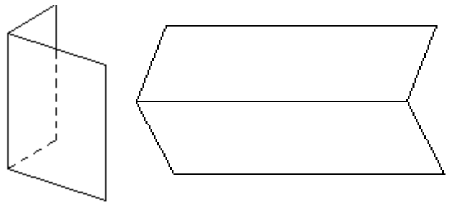
А теперь возьмем плоскость *(модель).* Проведём в ней некоторую прямую AB. Эта прямая разделит плоскость на две полуплоскости. Перегнем эту плоскость по прямой AB. Полученная фигура и есть двугранный угол.

-- Таким образом, можно дать определение двугранного угла. Кто попробует? *(двугранным углом называется фигура, образованная прямой* AB *и двумя полуплоскостями с общей границей* AB*, не принадлежащими одной плоскости)*

Полуплоскости, образующие двугранный угол, называются его *гранями*, прямая AB - общая граница полуплоскостей, называется *ребром двугранного угла*.

2 Чертёж

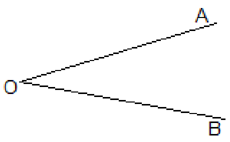
Во второй колонке начертим угол на плоскости. В третьей колонке попробуем начертить двугранный угол.



3 Обозначение

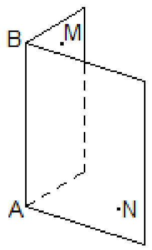
Как же обозначаются двугранные углы?

Вначале вспомним, как обозначаются углы на плоскости?



$(\angle AOB; \angle BOA; \angle O)$

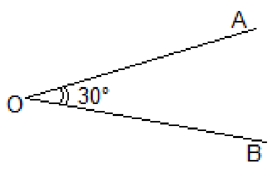
Аналогично обозначаются двугранные углы.



$(\angle \alpha AB\beta; \angle MABN; \angle AB)$

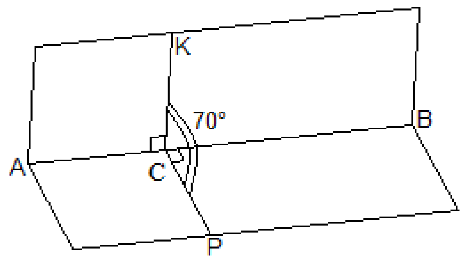
4 *Измерение*

Теперь нужно измерить этот двугранный угол. На плоскости углы, как мы знаем, измеряются в градусах.



$\angle AOB = 30^\circ; \angle O = 30^\circ$

А двугранные углы измеряются таким образом: отметим на ребре двугранного угла какую-нибудь точку C. И в каждой грани из этой точки проведем луч перпендикулярно к ребру AB. *(показать на модели)* Образованный этими лучами угол называется *линейным углом двугранного угла(ЛУДУ).* Давайте дадим определение*: линейным углом двугранного угла AB называется угол, образованный двумя перпендикулярами, проведенными в гранях угла из одной точки к его ребру.* Так вот, *градусной мерой двугранного угла считается градусная мера его линейного угла.*

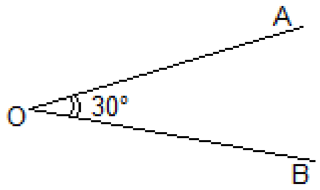
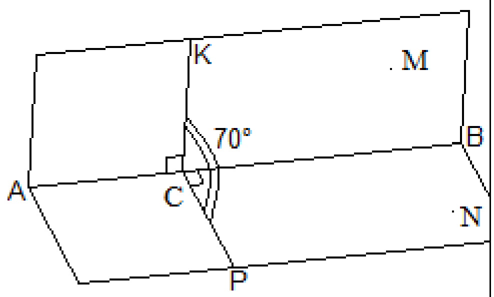


$C \in AB; CK \perp AB; CP \perp AB; CK \in \alpha; CP \in \beta \Rightarrow \angle KCP - ЛУДУ \angle AB$

Говорят: градусная мера двугранного угла равна 70°, или коротко $\angle AB = 70^\circ$.

(Опорный конспект в тетради к концу объяснения нового материала выглядит таким образом):

Характеристики угла	*Угол на плоскости*	*Двугранный угол*
1 Определение	Углом на плоскости называется фигура, образованная двумя лучами, выходящими из одной точки	Двугранным углом называется фигура, образованная пря-мой AB и двумя полуплоскос-тями с общей границей AB, не принадлежащими одной плоскости

2 Чертёж		
3 Обозначение	$\angle AOB; \angle BOA; \angle O$	$\angle \alpha AB\beta; \angle MABN; \angle AB$
4 Измерение	$\angle AOB = 30^\circ$ $\angle O = 30^\circ$	$\left.\begin{array}{l} CK \perp AB \\ CP \perp AB \end{array}\right\} \Rightarrow \angle KCP - \text{ЛУДУ}\angle AB$ $\angle KCP = 70^\circ; \angle AB = 70^\circ$

-- Все линейные углы двугранного угла равны между собой. СЛАЙД 11. Виды двугранных углов. СЛАЙД 12. Приведите примеры из жизни, где мы встречаемся с предметами, имеющими форму двугранного угла. *(стена и пол, полураскрытая книга, крыши домов).*

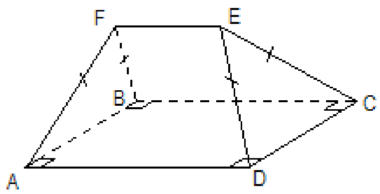
-- СЛАЙД 13. На картинке вы видите строение дома. Назовите, какие двугранные углы вы видите.

Вы будущие строители. В силу своей профессии вы не раз столкнётесь с двугранными углами при строительстве какого-либо объекта, с нахождением линейных углов. И мы сейчас научимся с вами строить линейные углы. Рассмотрим вот такую модель шатровой крыши. Найдите эту модель у себя на столе *(развёртка)*. Рассмотрим её. Из чего она состоит? *(основание – прямоугольник, боковые грани – два равнобедренных треугольника и две равнобокие трапеции)*

Начертим эту пространственную фигуру у себя в тетради.

-- С чего начнём? *(с прямоугольника)*

-- Какая фигура является изображением прямоугольника? *(параллелограмм)*



Запишем задание. Построить линейные углы двугранных углов DC и AD.

1. Давайте построим линейный угол двугранного угла DC.

--Для каких фигур ребро DC является общим? *(для ΔEDC и прямоугольника $ABCD$)*

Возьмите в руки модели, отогните ненужные грани, оставьте только две, и давайте попробуем найти линейный угол двугранного угла DC ,т. е. к ребру DC нужно провести два перпендикуляра так, чтобы они сошлись в одной точке. Удобнее, в данном случае, начать с ΔEDC. Как вы думаете, почему? *(т.к ΔEDC -равнобедренный).*

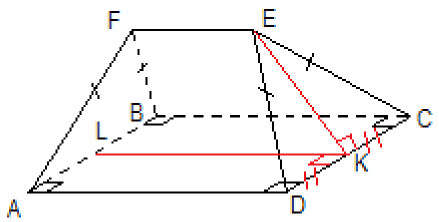
Вот я хочу из вершины треугольника опустить перпендикуляр к DC *(показать на модели)*. Куда он упадет? *(в середину DC)*. Почему? *(т.к ΔEDC –равнобедренный => высота является медианой)*. Получили точку K.

Теперь в прямоугольнике $ABCD$ нужно провести из точки K перпендикуляр к DC. Разверните вашу модель и с помощью угольника проведите из точки K перпендикуляр к DC.

-- Что вы заметили? Как располагается этот перпендикуляр по отношению к стороне AD? *(параллельно)*

-- Сохраняется ли параллельность в изображении? *(да)*

Начертите этот угол у себя на чертеже.



Построение $\angle DC$:

$$\left.\begin{array}{l} 1) K \in DC, DK = KC \\ 2) EK \\ 3) KL \parallel AD \end{array}\right| \angle EKL - ЛУДУ \angle DC$$

-- Где мы здесь применили теорему о трех перпендикулярах? *($DC \perp KL \Rightarrow DC \perp EK$)*

2. Давайте построим линейный угол двугранного угла AD.

-- С чего начнем? *(с трапеции)*. Нужно в трапеции провести перпендикуляр к основанию AD, т.е. высоту трапеции.

-- Сколько высот можно провести? *(множество)*

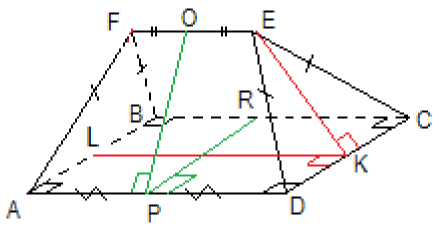
-- Где удобнее провести высоту и почему? *(из середины основания)*

Т.е., мы возьмем точку О на середине FE и опустим перпендикуляр к AD.

-- Куда он упадет? *(в середину AD)*. Получим точку P. И уже из точки P проведем перпендикуляр к AD в прямоугольнике.

-- Как он пройдет? *(параллельно AB)*

Вот теперь построим у себя в тетради. Кто к доске?



Построение $\angle AD$ *(самостоятельно)*:

$$\left.\begin{array}{l} 1) O \in FE, FO = OE \\ 2) P \in AD, AP = PD \\ 3) OP \\ 4) PR \parallel AB \end{array}\right| \angle OPR - ЛУДУ \angle AD$$

-- Где мы уже применили теорему о трех перпендикулярах? ($AD \perp PR \Rightarrow AD \perp PO$)

Решая эту задачу, мы заметили, что нужно искать более рациональный путь решения, используя ранее полученные знания. Т.е., нужно рассуждать, анализировать, делать выводы.

4 Закрепление

Итак, давайте подведём итог.

-- Что вы сегодня нового узнали на уроке? *(понятие двугранного угла, его построение, обозначение, измерение)*

-- Кто попробует еще раз своими словами дать определение двугранного угла?

-- Кто попробует еще раз своими словами дать определение линейного угла двугранного угла?

5 Домашнее задание

1) Л.С.Атаносян, учебник по геометрии, стр. 49-51, п. 22

2) В качестве практического закрепления пройденной темы я даю вам на дом решить следующую задачу: каждый из вас сделал развёртку пирамиды. К следующему уроку попробуйте построить линейные углы двугранных углов при каждом ребре основания и записать построение.

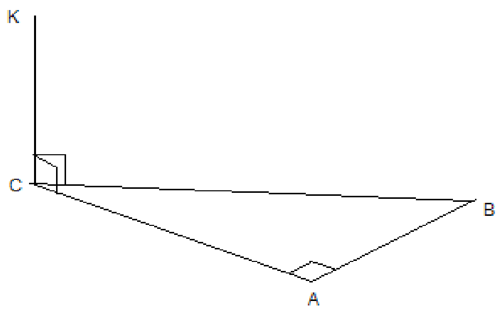
Спасибо за урок. До свидания.

Приложение 1. *(Карточка с заданием для самостоятельного решения)*

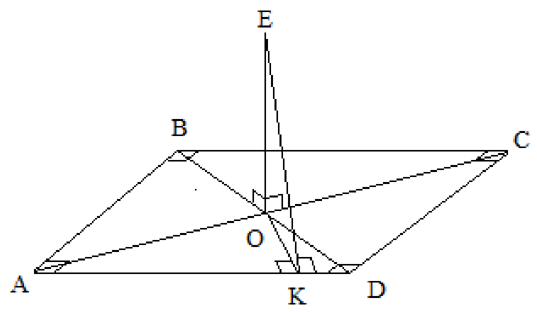
Вариант 1.

Задание 1. А) Построить перпендикуляр из точки K к прямой AB;

Б) Записать теорему о трёх перпендикулярах.



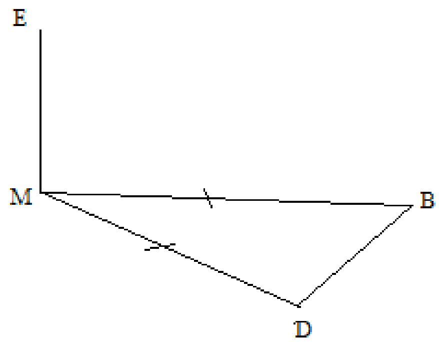
Задание 2. Найти ошибку и исправить её.



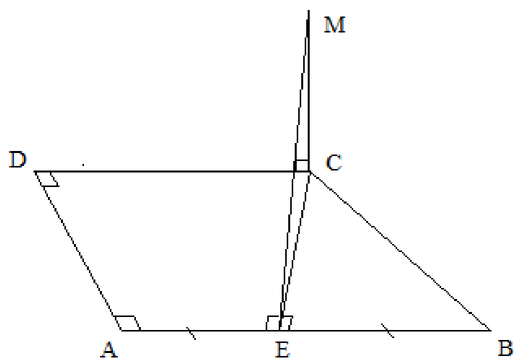
Вариант 2.

Задание 1. А) Построить перпендикуляр из точки E к прямой BD;

Б) Записать теорему о трёх перпендикулярах.

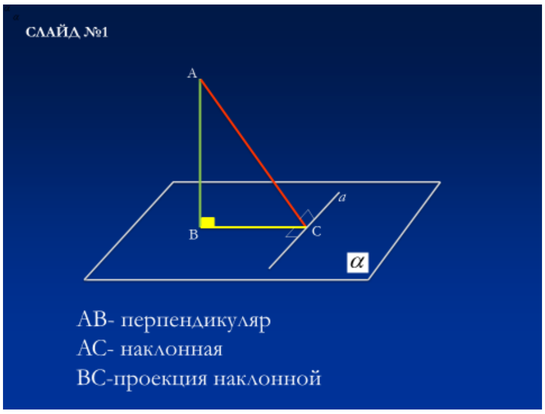


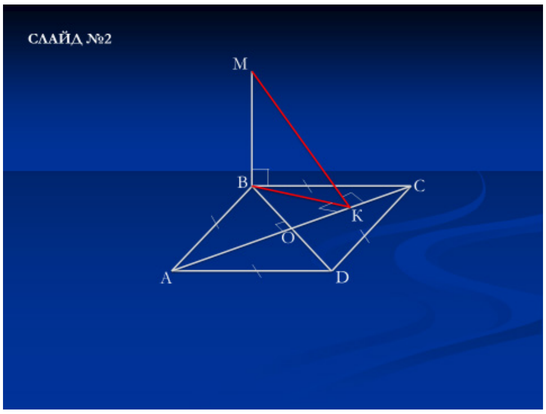
Задание 2. Найти ошибку и исправить её.

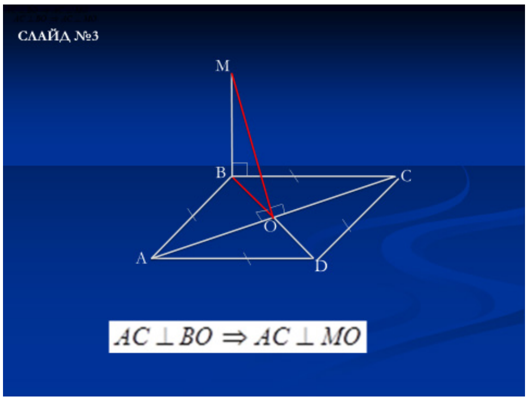


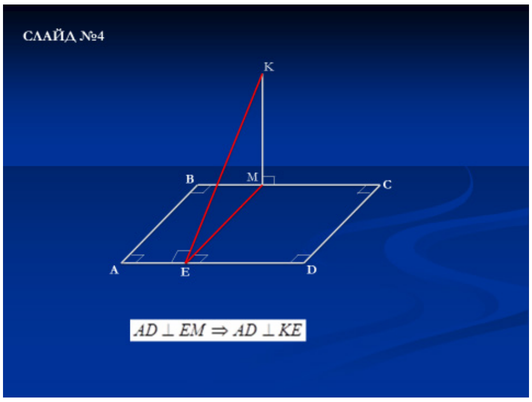
Приложение 2. *(Презентация к уроку)*

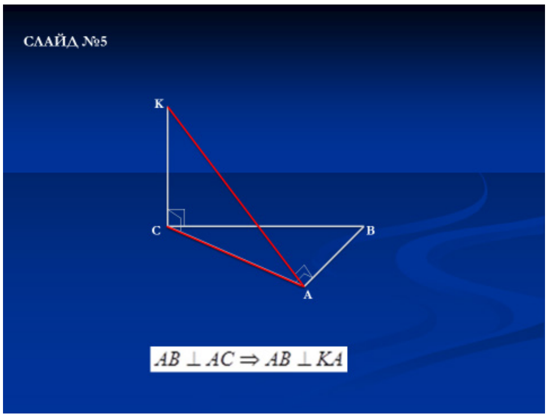

Презентация к уроку:
«Двугранные углы»

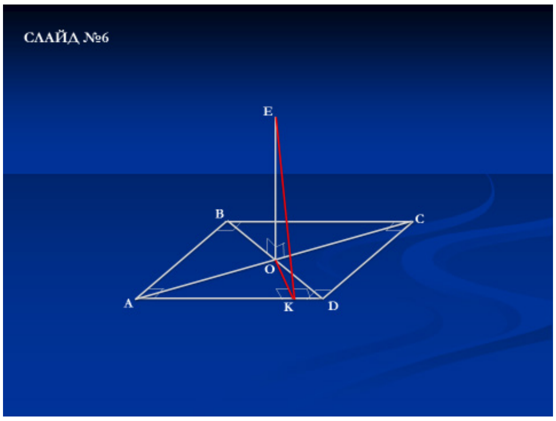

СЛАЙД №1
A
a
B
C
α
AB- перпендикуляр
AC- наклонная
BC-проекция наклонной

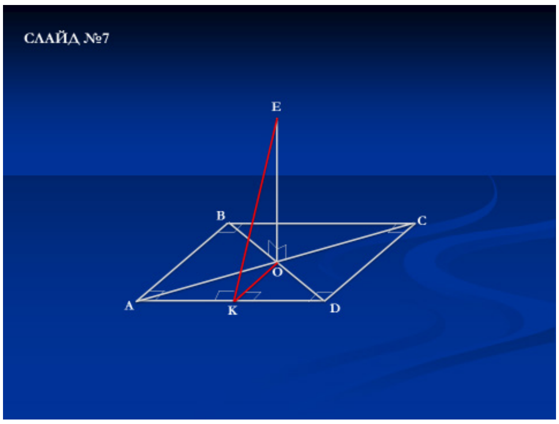

СЛАЙД №2
M
B
C
K
O
A
D

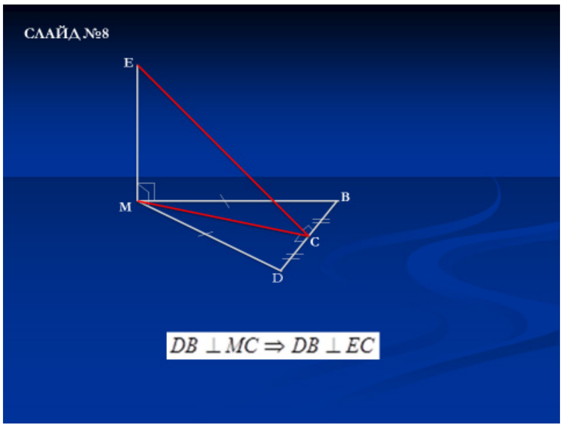

СЛАЙД №3
M
B
C
O
A
D
$AC \perp BO \Rightarrow AC \perp MO$

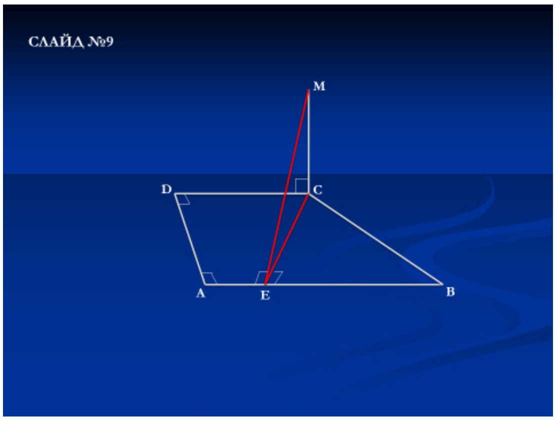

СЛАЙД №4
K
B
M
C
A
E
D
$AD \perp EM \Rightarrow AD \perp KE$

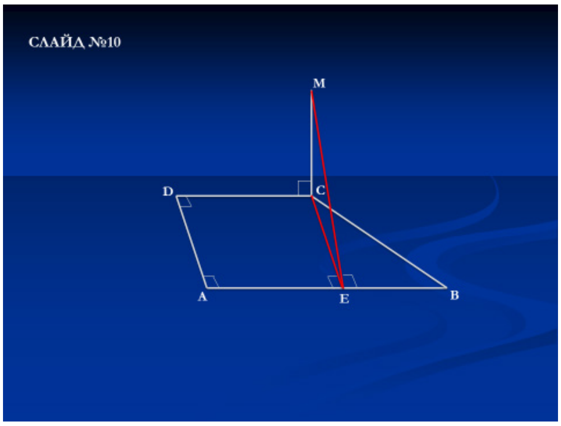

СЛАЙД №5
K
C
B
A
$AB \perp AC \Rightarrow AB \perp KA$

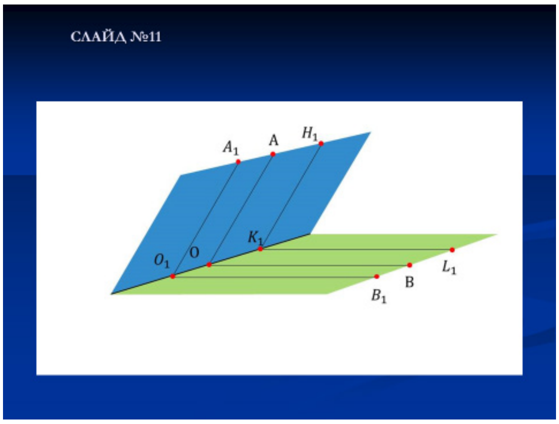

СЛАЙД №6
E
B
C
O
A
K
D

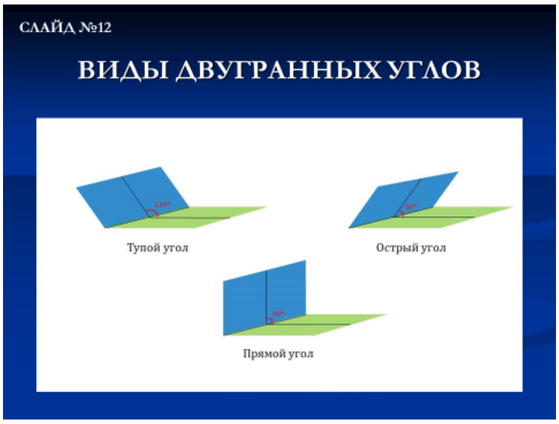

СЛАЙД №7
E
B
C
O
A
K
D


СЛАЙД №8
E
M
B
C
D
$DB \perp MC \Rightarrow DB \perp EC$


СЛАЙД №9
M
D
C
A
E
B


СЛАЙД №10
M
D
C
A
E
B


СЛАЙД №11
A_1
A
H_1
K_1
O_1
O
L_1
B
B_1


СЛАЙД №12
ВИДЫ ДВУГРАННЫХ УГЛОВ
134°
Тупой угол
50°
Острый угол
90°
Прямой угол


СЛАЙД 13