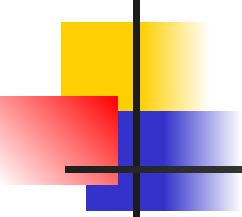
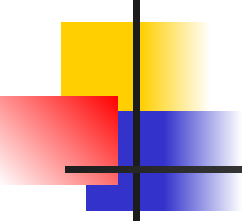


- 
-
- Я думаю, Дон, что в моей голове это просто не может уместиться. Я просто не знаю, как мне удастся все это выучить.
 - Практикой. Немножко теории и много практики, – сказал он. – На это уходит примерно дней десять.

Р.Бах. Иллюзии



Перпендикулярность в пространстве

... возьми
перо и чистый лист бумаги
и перпендикуляр стоймя
восставь, как небесам опору.

И. Бродский. Пенье без музыки.



Перпендикулярность

прямой и плоскости

Признак перпендикулярности



прямой и плоскости



Дано: $ABCD$ – квадрат,

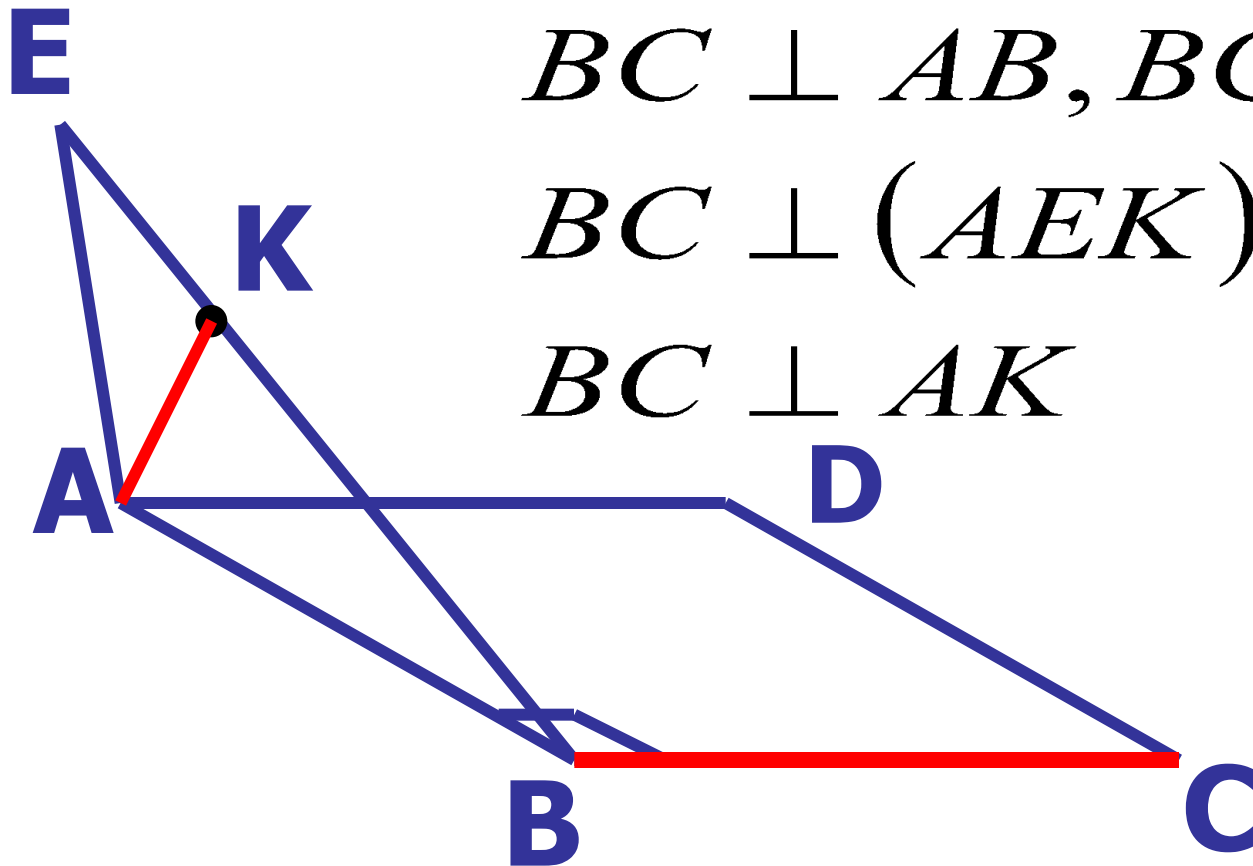
$EA \perp BC; K \in BE$

Доказать: $BC \perp AK$

$BC \perp AB, BC \perp AE \Rightarrow$

$BC \perp (AEK) \Rightarrow$

$BC \perp AK$



Через сторону AC и точку B_1 в плоскости α проведена плоскость β , такая что $BB_1 \perp \alpha$, $CB_1 \perp AC$,

треугольника ABC

проведена плоскость β , такая что $BB_1 \perp \alpha$, $CB_1 \perp AC$,
 $AB = 25$, $AC = 24$

Найдите: площадь $BB_1 \perp AC$

треугольника ABC если

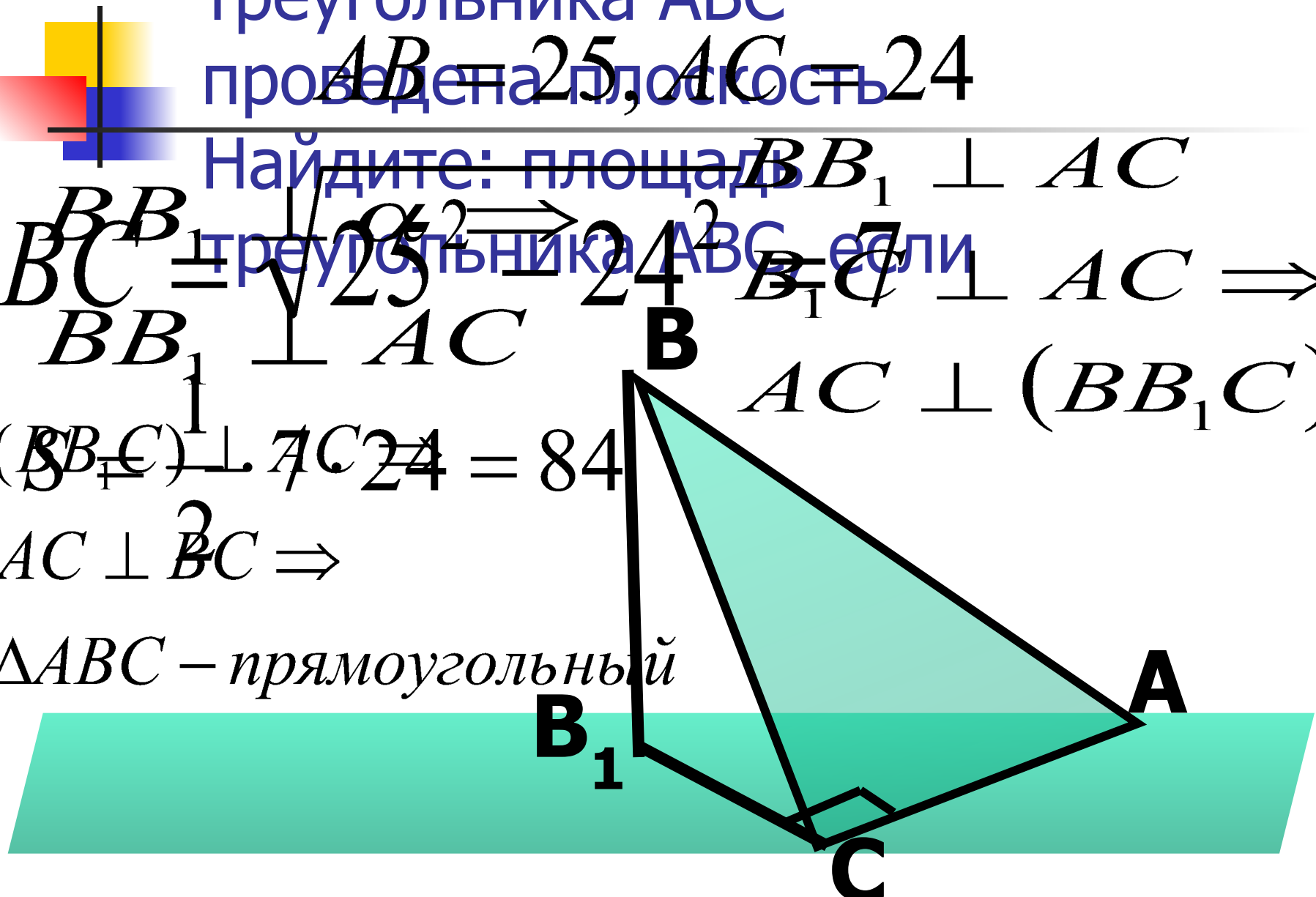
$$BB_1 \perp AC \Rightarrow AC \perp (BB_1C)$$

$$AC \perp (BB_1C) \Rightarrow (BB_1C) \perp AC$$

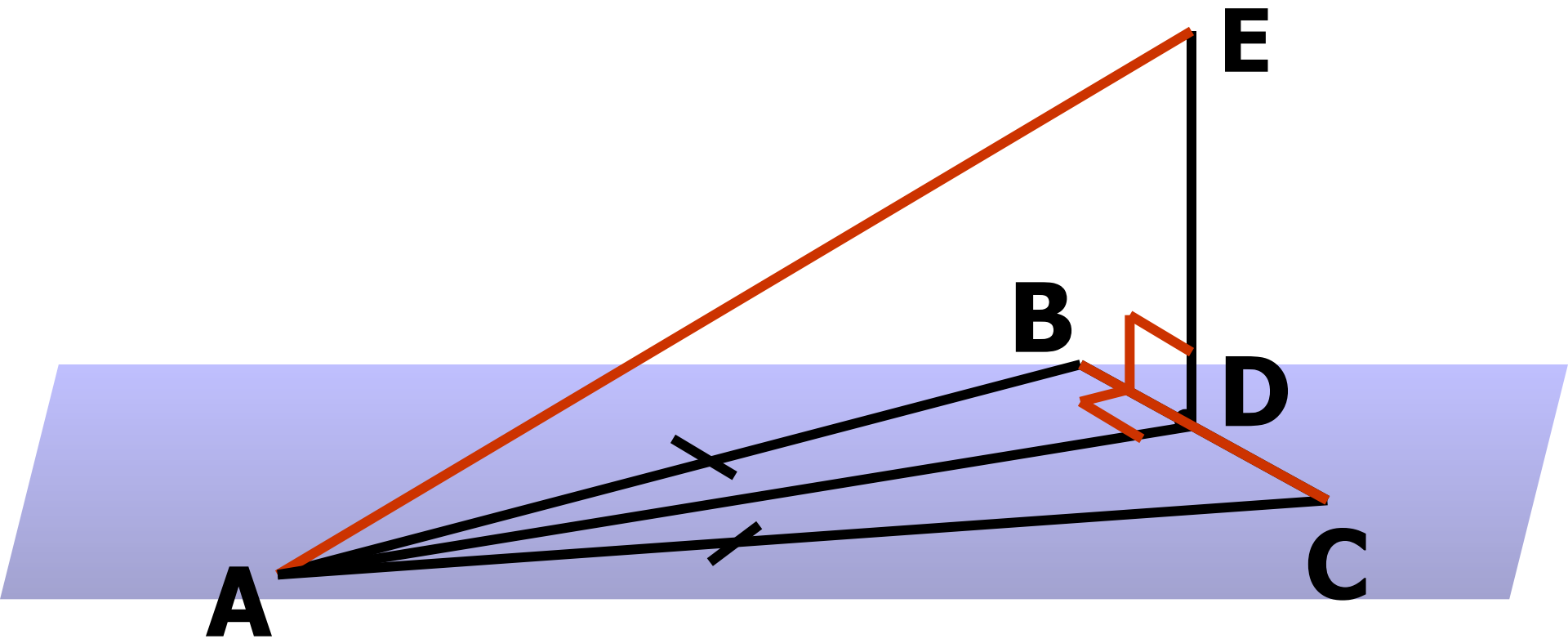
$$S_{(BB_1C)} = \frac{1}{2} \cdot BB_1 \cdot AC = 84$$

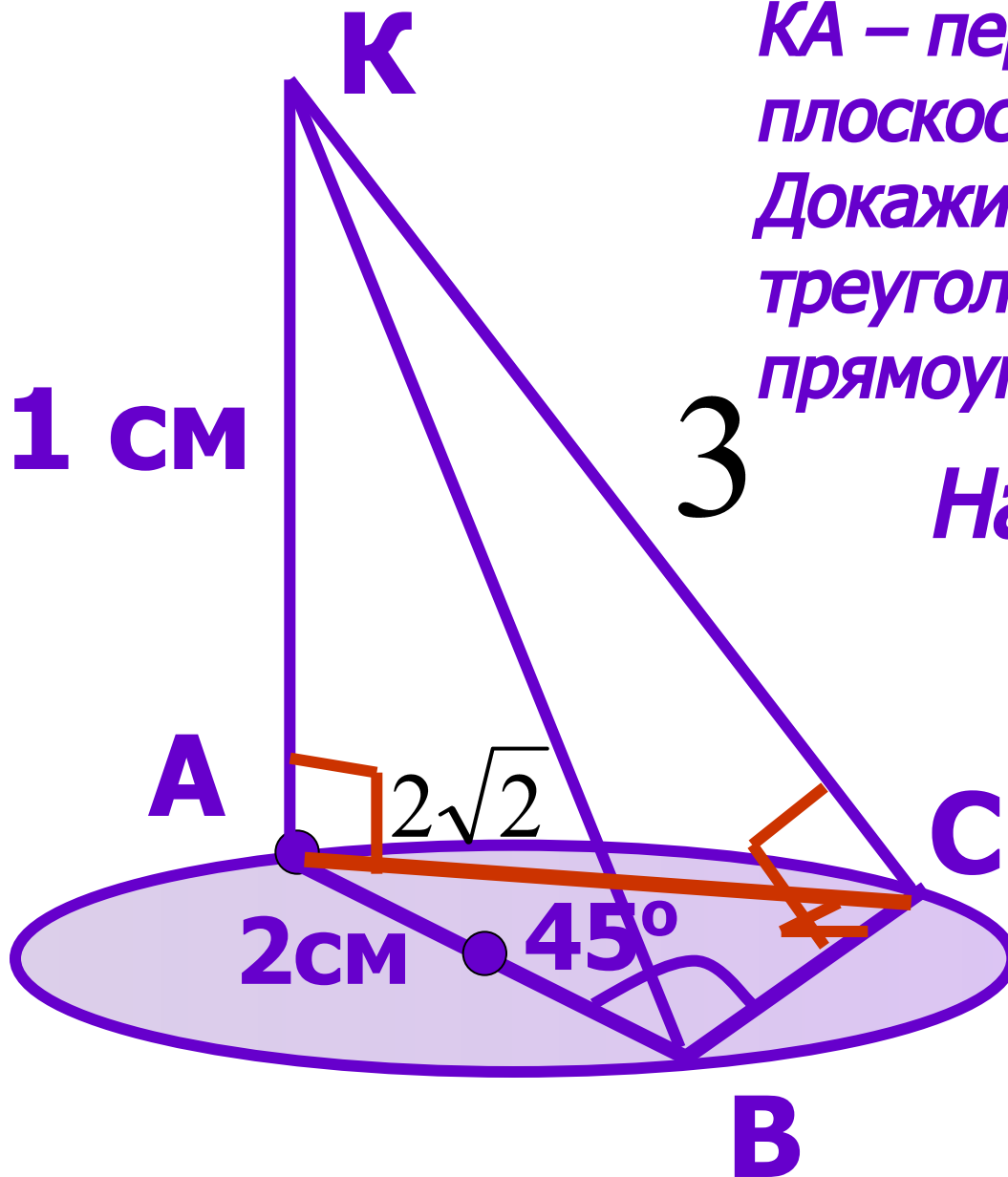
$$AC \perp BC \Rightarrow$$

$\triangle ABC$ – прямоугольный



Треугольник ABC – равнобедренный,
 $AB=AC$, точка D – середина BC
Прямая ED перпендикулярна плоскости ABC ,
докажите, что AE перпендикулярна BC





KA – перпендикуляр к плоскости окружности.
 Докажите, что треугольник KCB прямоугольный

Найдите: KC

Дано :

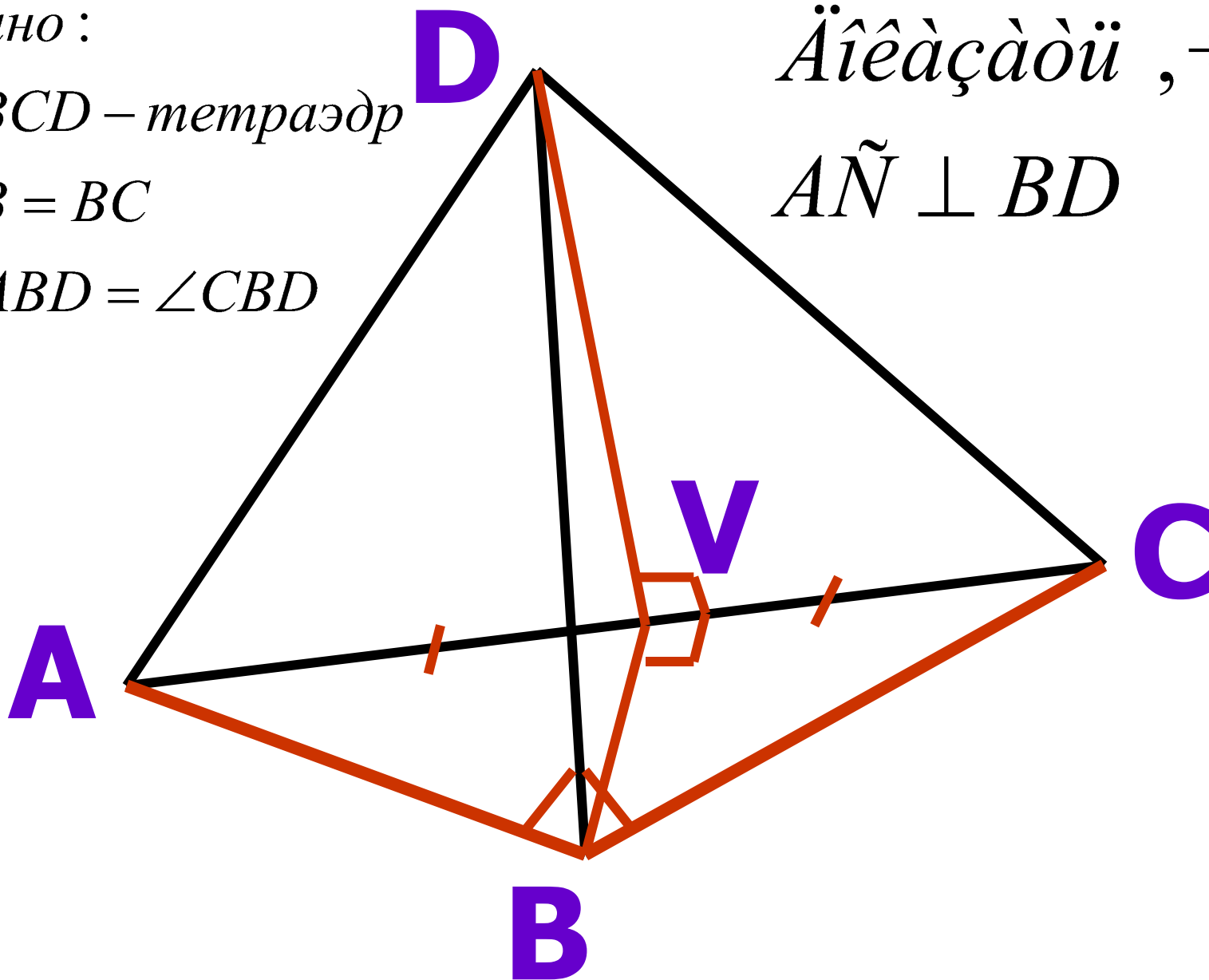
$ABCD$ – тетраэдр

$AB = BC$

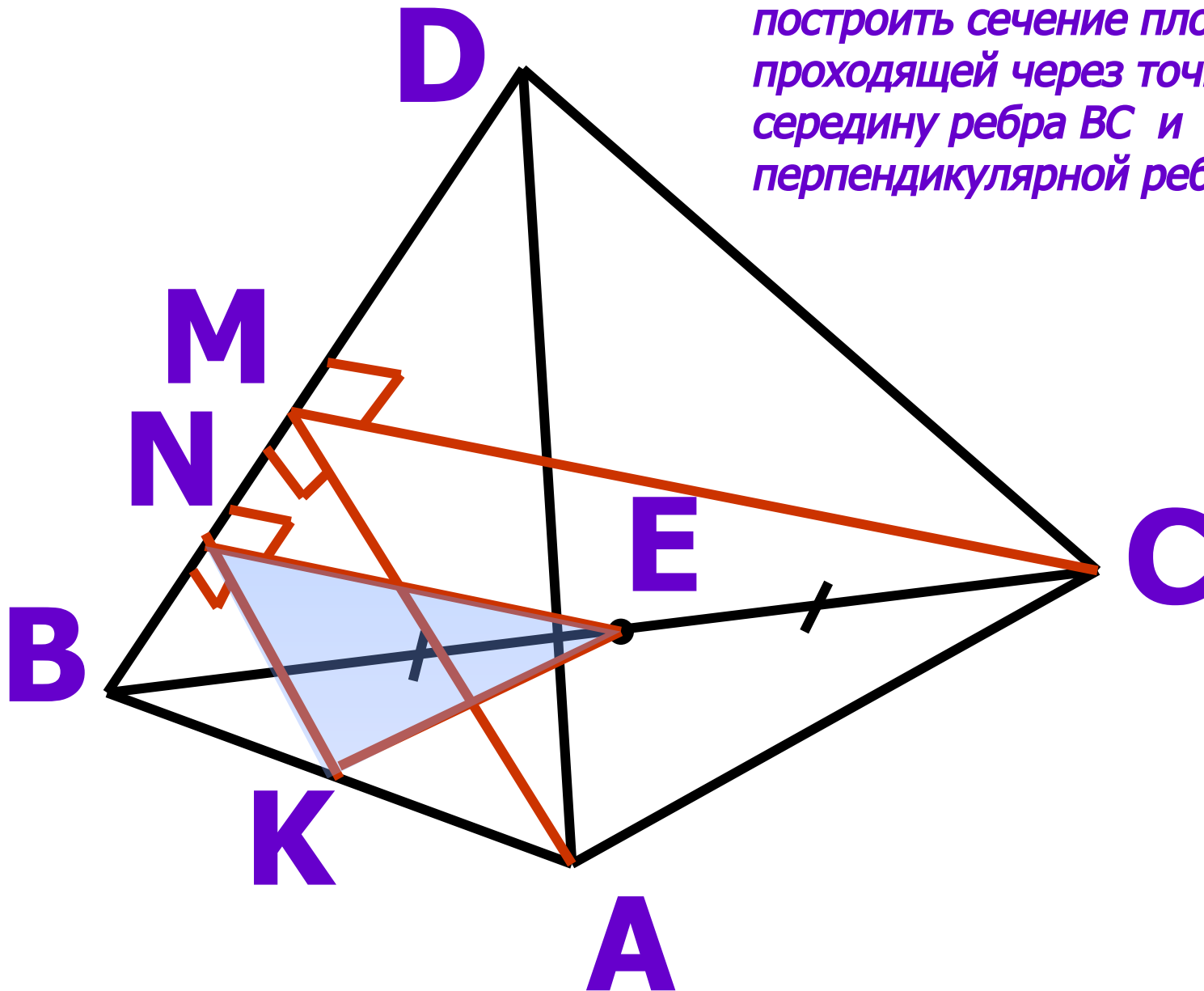
$\angle ABD = \angle CBD$

Доказать, что

$AD \perp BC$



*В правильном тетраэдре
построить сечение плоскостью,
проходящей через точку E –
середину ребра BC и
перпендикулярной ребру BD*






Урок №2

признак перпендикулярности

прямой и плоскости

- 
- Палочки должны быть перпендикулярны

В. Каверин.

Два капитана.

Дано: ABC – прямоугольный
треугольник,

$$\angle C = 90^\circ, E \in BC, EM \perp (ABC)$$

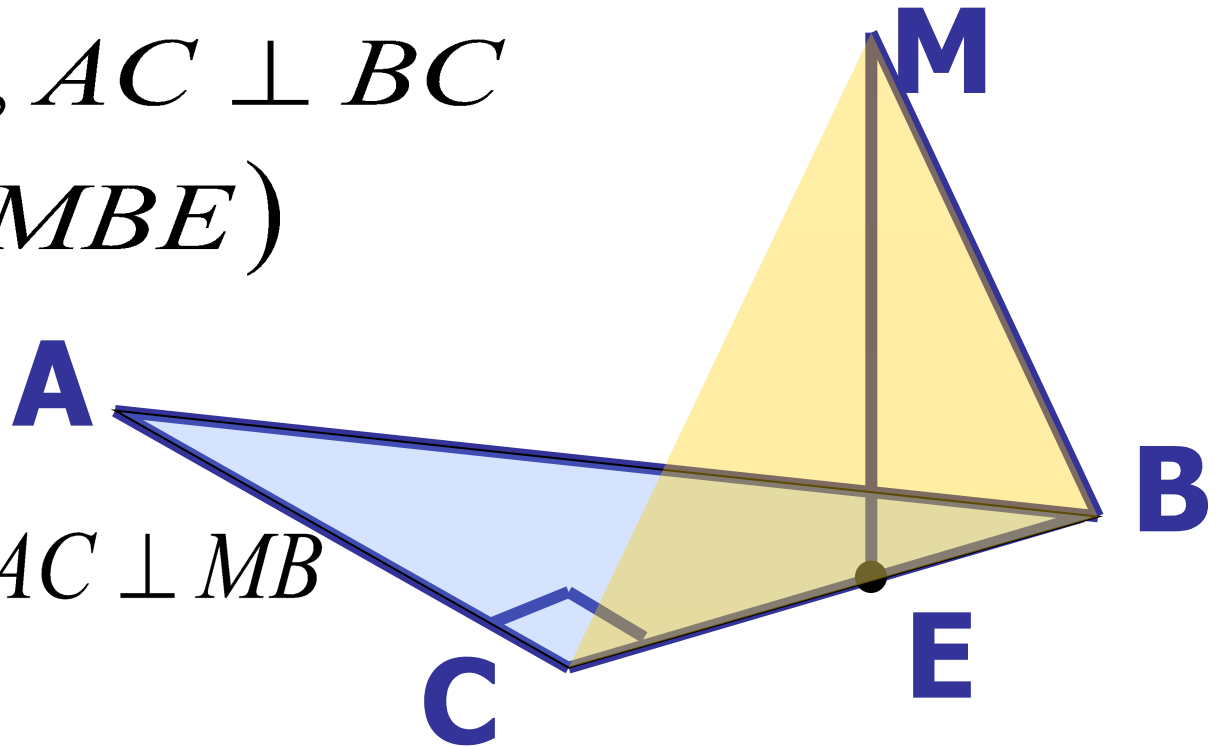
Доказать: $AC \perp MB$

$$ME \perp (ABC) \Rightarrow ME \perp AC$$

$$AC \perp ME, AC \perp BC$$

$$\Rightarrow AC \perp (MBE)$$

$$AC \perp (MBE) \Rightarrow AC \perp MB$$



Дано: $ABCD$ – параллелограмм,
 $MD \perp AD, MC \perp (ABC),$

$$AD = 4, CD = 6$$

Найти: $S(ABCD)$

$$MC \perp (ABC)$$

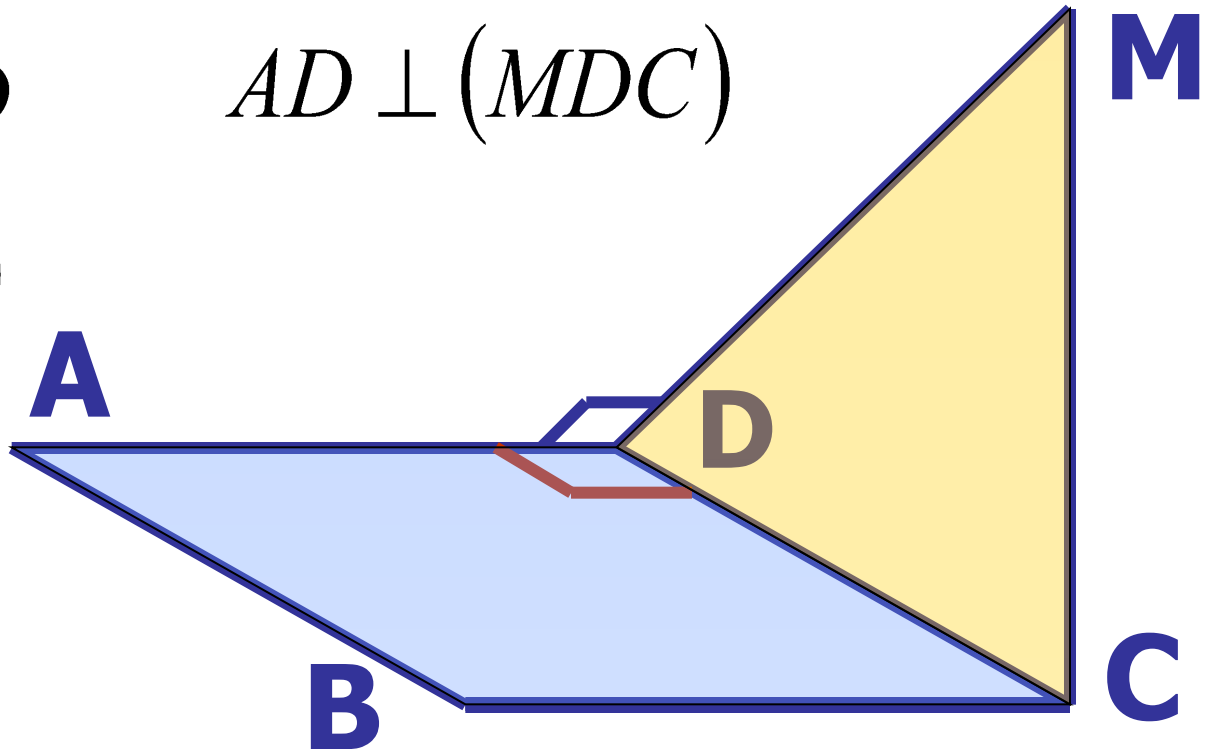
$$AD \perp MD, AD \perp MC \Rightarrow$$

$$\Rightarrow MC \perp AD$$

$$AD \perp (MDC)$$

$$AD \perp (MDC)$$

$$\Rightarrow AD \perp DC$$



Дано: $ABCD$ – квадрат,
 $MD \perp (ABC)$

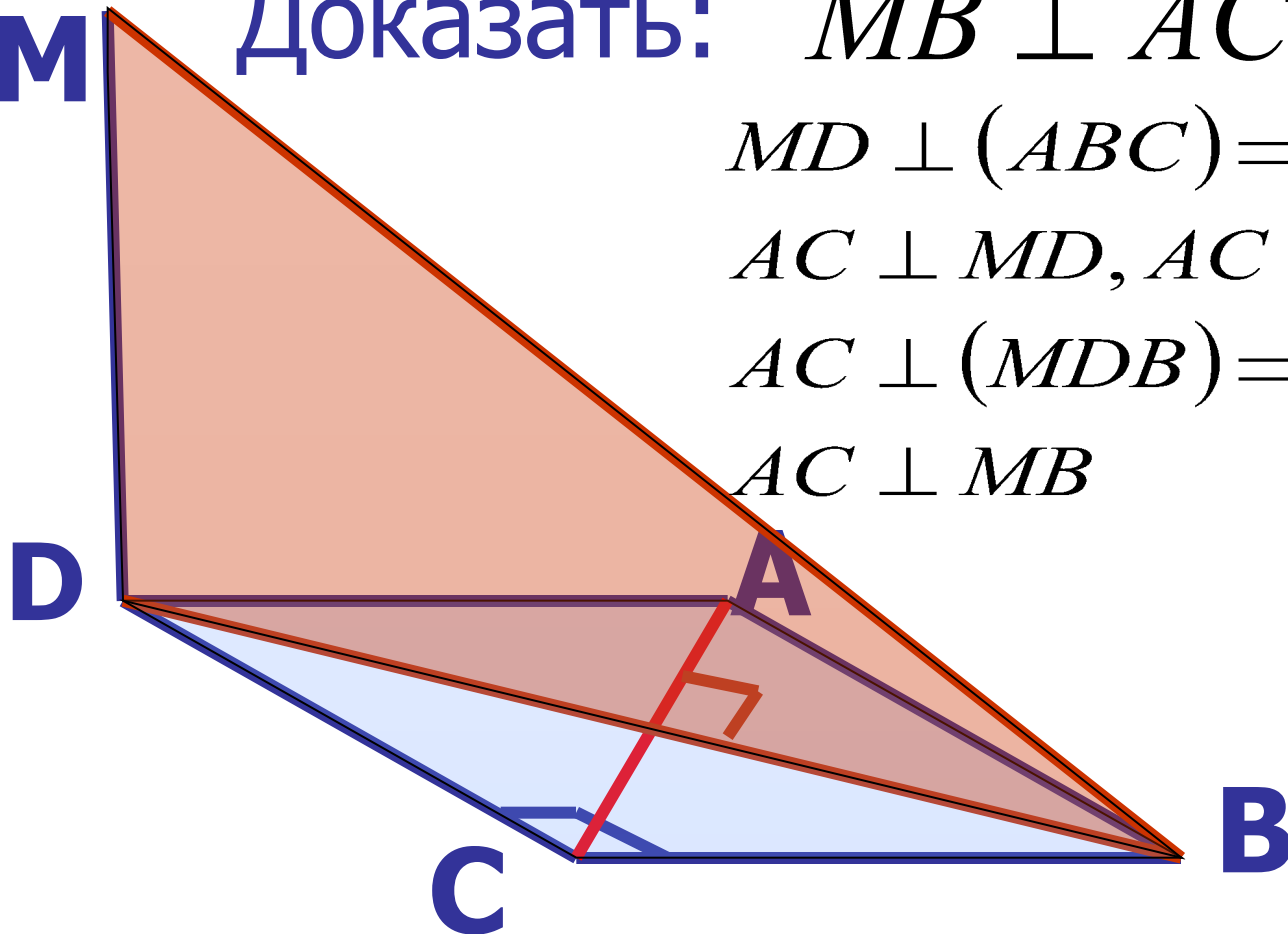
Доказать: $MB \perp AC$

$$MD \perp (ABC) \Rightarrow MD \perp AC$$

$$AC \perp MD, AC \perp BD \Rightarrow$$

$$AC \perp (MDB) \Rightarrow$$

$$AC \perp MB$$



Дано: $ABCD$ – прямоугольник,
 $AE \perp (ABC)$,

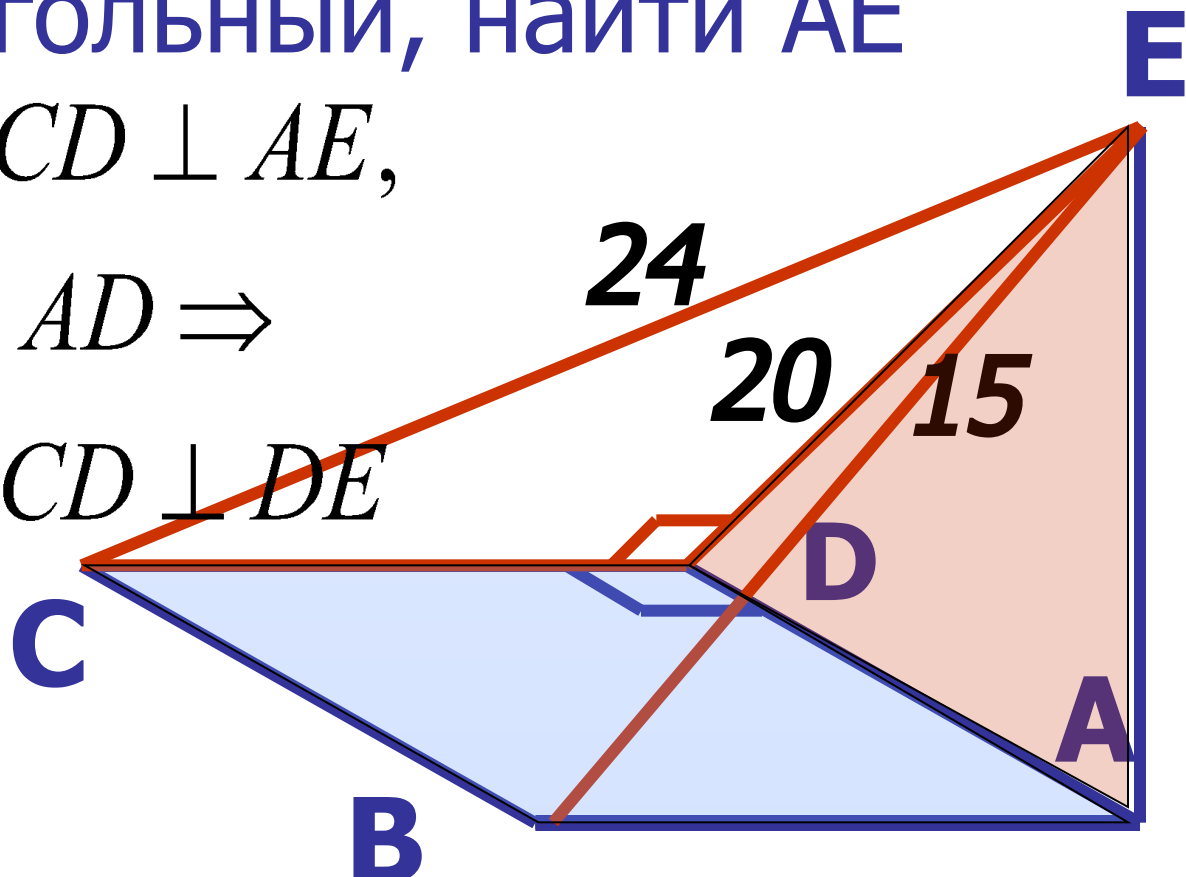
$$BE = 15, CE = 24, DE = 20$$

Доказать, что треугольник DEC
– прямоугольный, найти AE

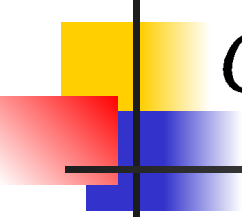
$$AE \perp (ABC) \Rightarrow CD \perp AE,$$

$$CD \perp AE, CD \perp AD \Rightarrow$$

$$CD \perp (ADE) \Rightarrow CD \perp DE$$

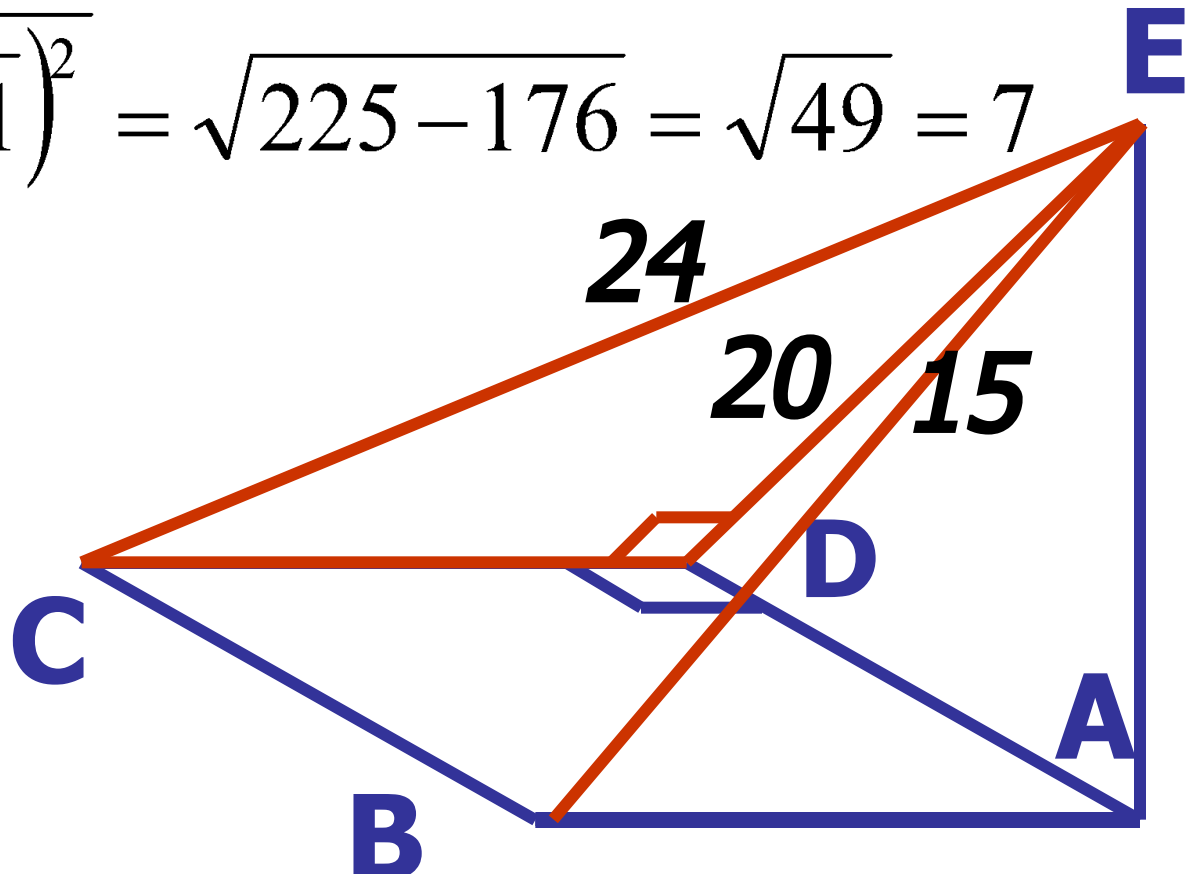


$\triangle CDE$;


$$CD = \sqrt{24^2 - 20^2} = \sqrt{(24 - 20)(24 + 20)} = 4\sqrt{11}$$

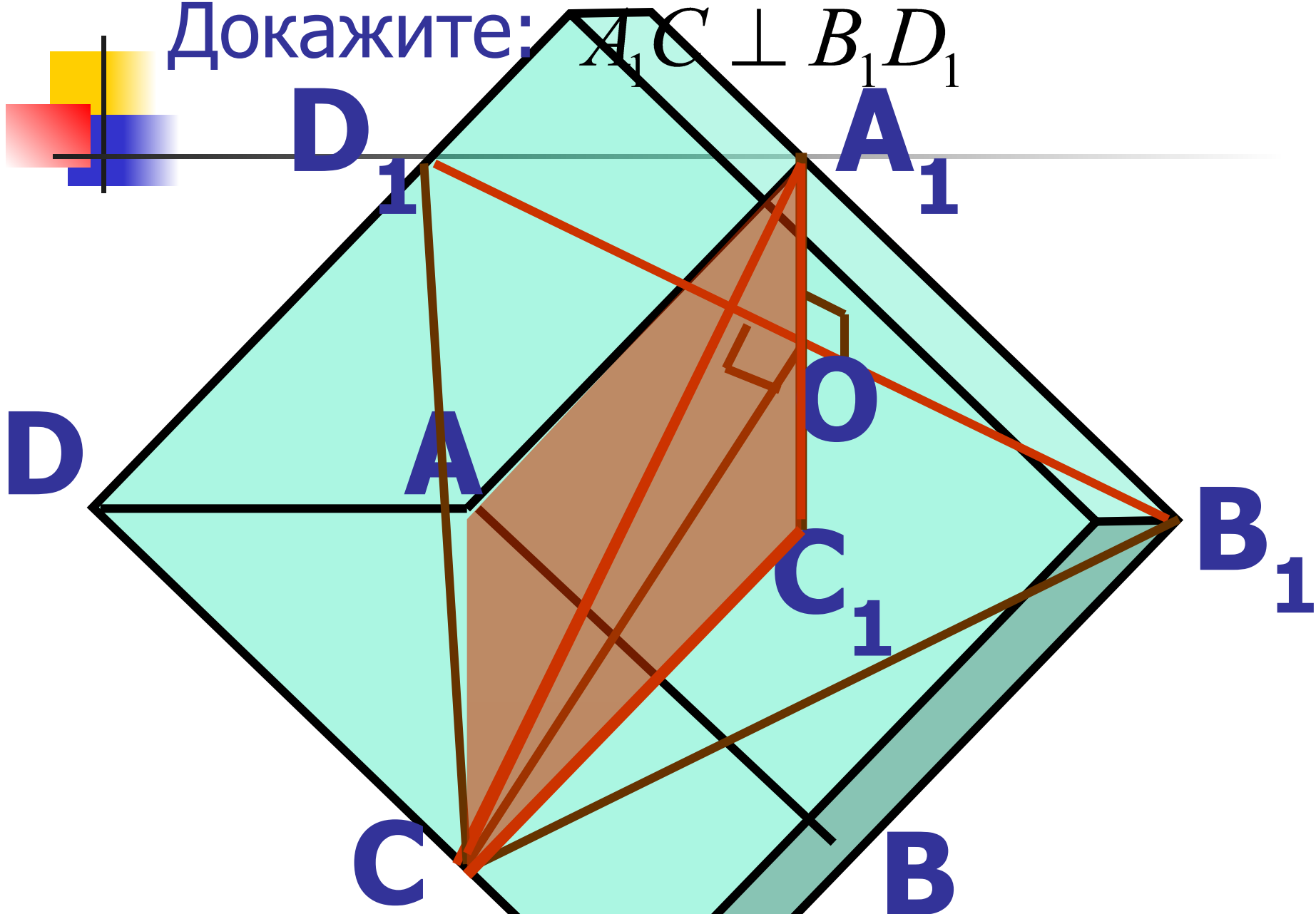
$\triangle ABE$;

$$BA = \sqrt{15^2 - (4\sqrt{11})^2} = \sqrt{225 - 176} = \sqrt{49} = 7$$

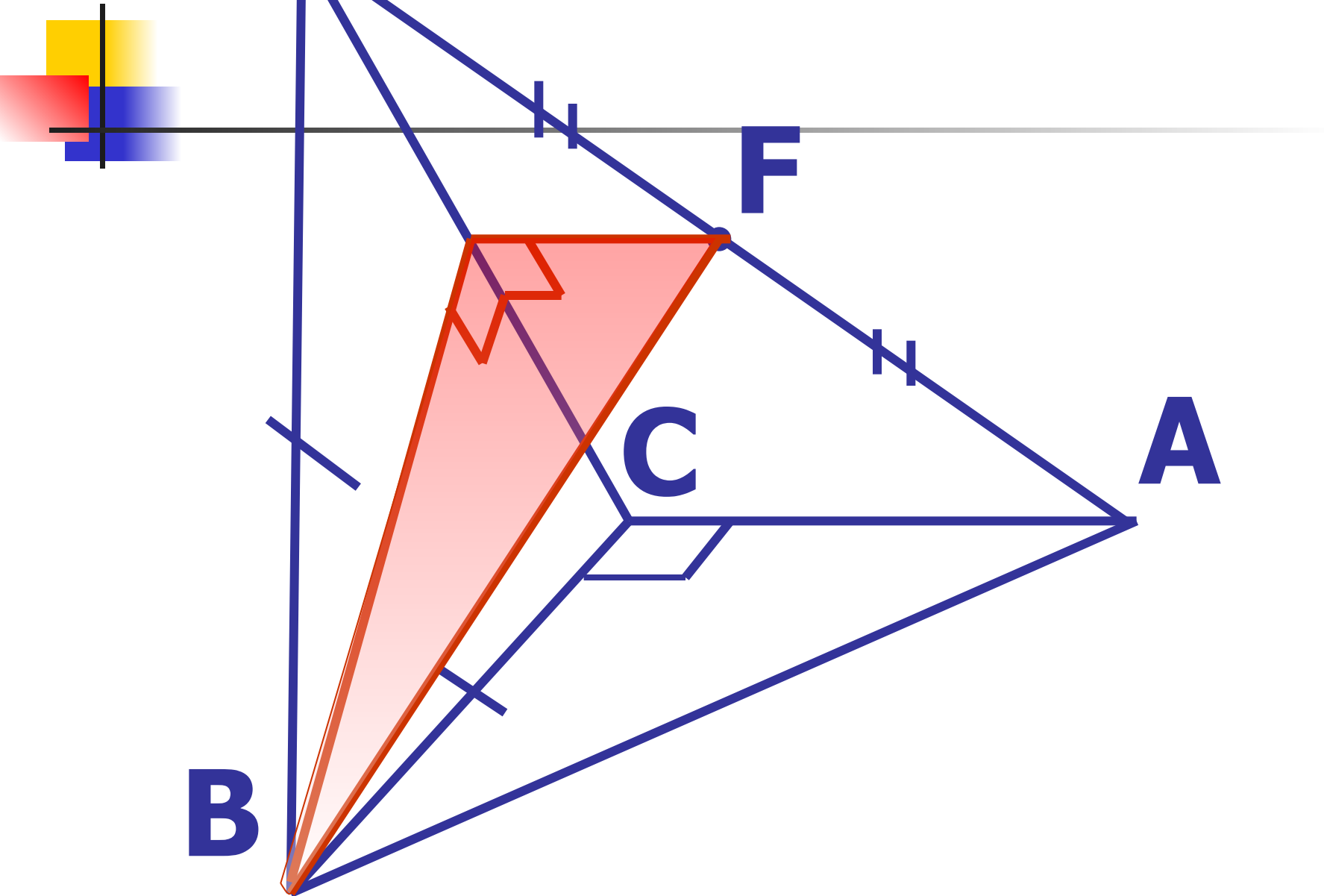


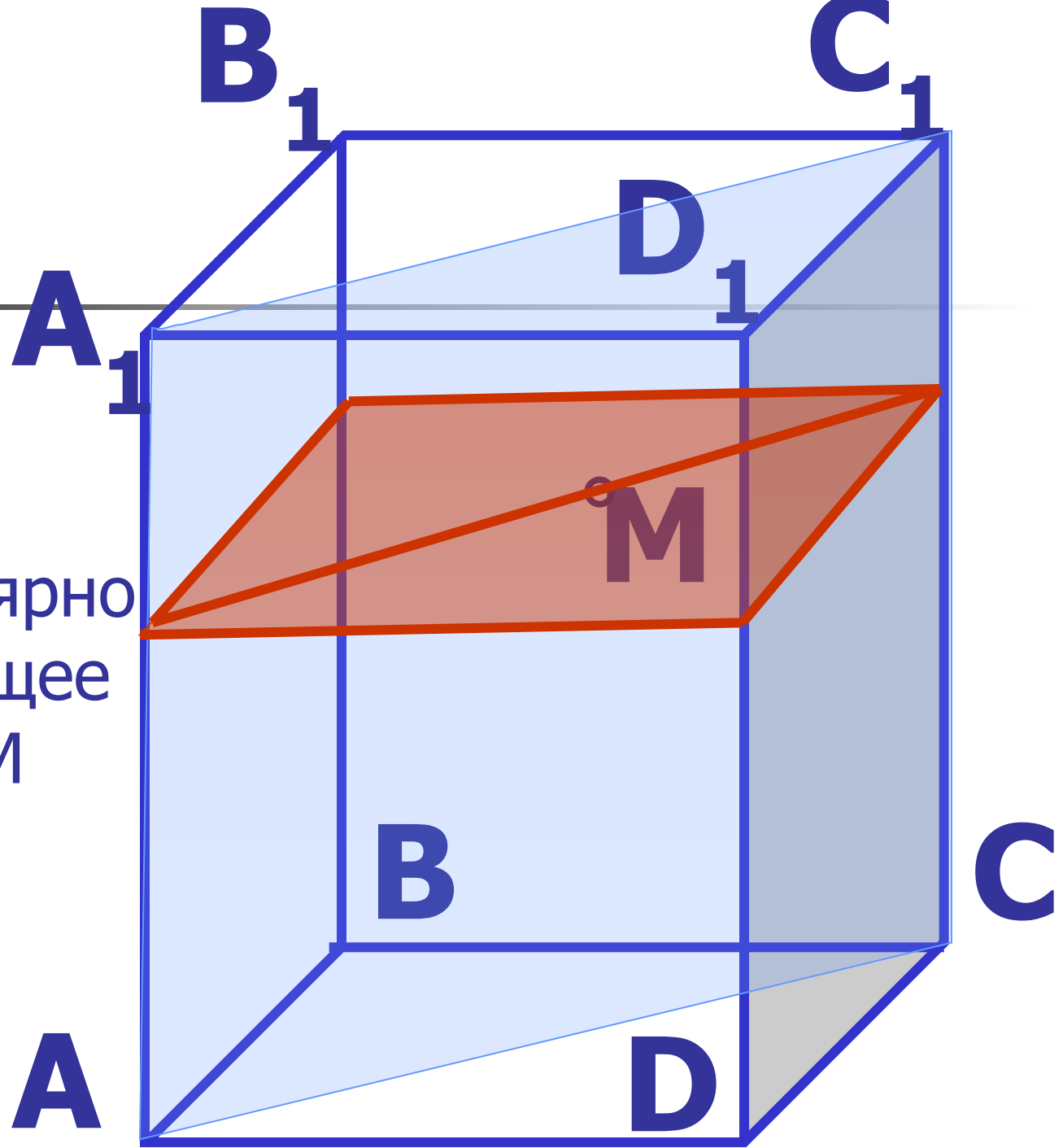
Все грани – ромбы

Докажите: $A_1C \perp B_1D_1$



Построить плоскость, проходящую через точку F, перпендикулярно CD





Построить сечение перпендикулярно BB_1 , проходящее через точку M