



# Перпендикулярность прямых и плоскостей

Геометрия 10 класс

Урок № 1

# План

- ◆ Перпендикулярные прямые в пространстве
- ◆ Определение прямой перпендикулярной к плоскости
- ◆ Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости
- ◆ Признак перпендикулярности прямой и плоскости

# Домашнее задание:

- ◆ Учебник пункты 15 – 17  
( п 16 без доказательств)

№ 117, № 128

**повторение**

# Вспомни

- ◆ Взаимное расположение прямых в пространстве
- ◆ Определение параллельных прямых
- ◆ Взаимное расположение прямой и плоскости
- ◆ Признак  $//$  прямой и плоскости

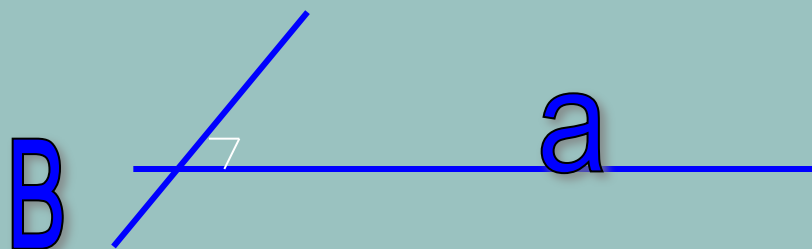
# Вспомни

- ◆ Равнобедренный треугольник и его свойства
- ◆ Серединный перпендикуляр. Свойства точек серединного перпендикуляра



# Перпендикулярные прямые

- ◆ Две прямые в пространстве называются перпендикулярными, если угол между ними равен  $90^{\circ}$



$$a \perp B$$

# Подумай

- ◆ Каким может быть взаимное расположение перпендикулярных прямых?

Перпендикулярные прямые могут быть либо пересекающимися либо скрещивающимися.

Приведи примеры

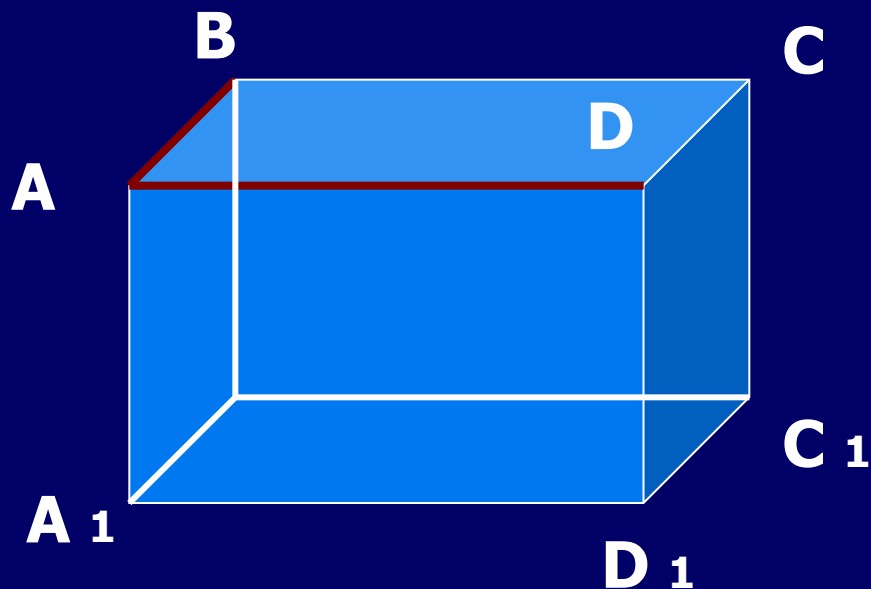


# Задача

Угол  $\angle BAD = 90^\circ$

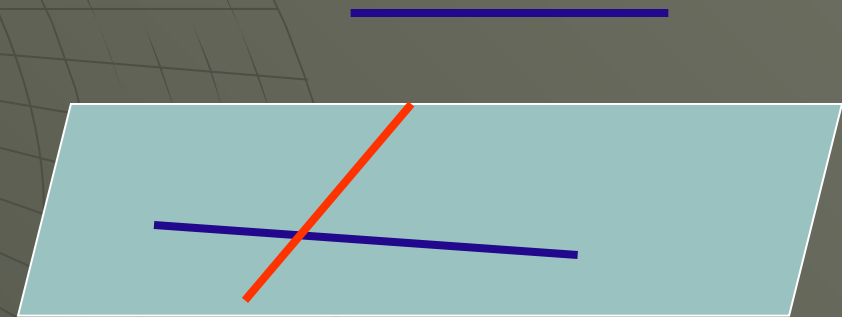
Докажите, что  $DC \perp B_1C_1$

$AB \perp A_1D_1$



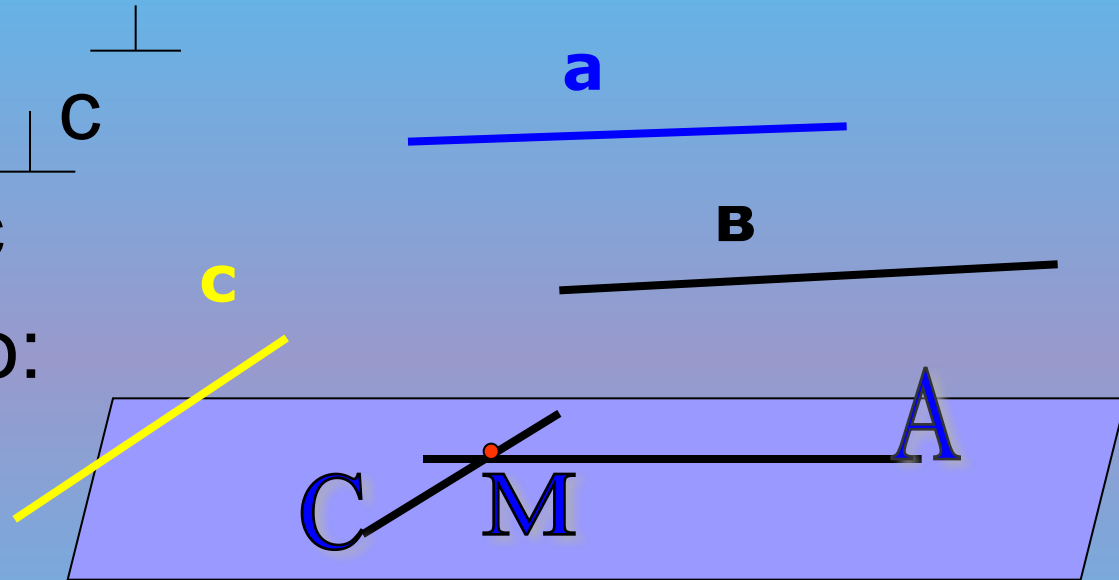
# Лемма

- ◆ Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна к третьей прямой, то и другая прямая перпендикулярна к этой прямой.
- ◆ ДАНО:  $a \parallel b, a \perp c$   
Доказать:  $b \perp c$



# Доказательство

- ДАНО:  $a \parallel b$ ,  $a \perp c$
- Доказать:  $b \perp c$
- Доказательство:



$b \parallel a$ ,  $a \parallel AM$ ,  
поэтому  $b \parallel MA$

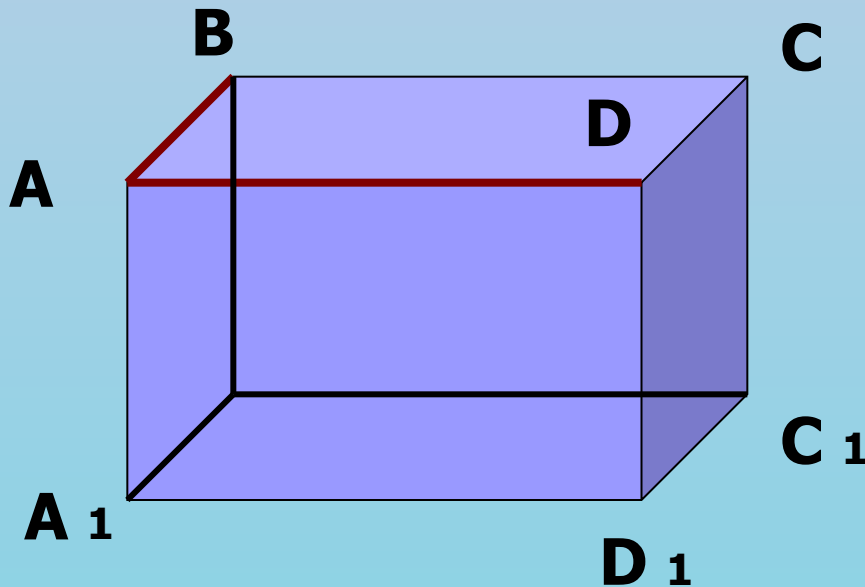
Итак  $b \parallel MA$ ,  $c \parallel MC$ , угол  $AMC = 90$ ,  
значит угол между  $b$  и  $c = 90$ , т.е.  $b \perp c$

# Задача

Угол  $\angle BAD = 90^\circ$

Докажите, что  $DC \perp B_1C_1$

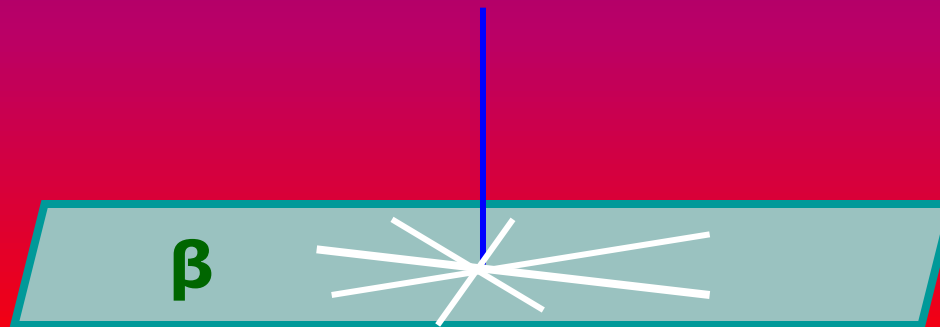
$AB \perp A_1D_1$



# Прямые перпендикулярные к плоскости

## ◆ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если она перпендикулярна к любой прямой лежащей в этой плоскости



$$a \perp \beta$$

# ПОДУМАЙ

- ◆ Каким может быть взаимное расположение прямой и плоскости, если они перпендикулярны?



**Приведи примеры из окружающей обстановки, иллюстрирующие перпендикулярность прямой и плоскости**

# Верно ли?

- ◆ Если прямая  $a$  перпендикулярна плоскости  $\beta$ , то она перпендикулярна прямой  $AB$ , лежащей в плоскости  $\beta$

# Задача

- ◆ Точки  $A, M, O$  лежат на прямой, перпендикулярной к плоскости  $\beta$ , а точки  $O, B, C$  и  $D$  лежат в плоскости  $\beta$ .

Сделай чертеж

**Какие из следующих углов являются прямыми:**

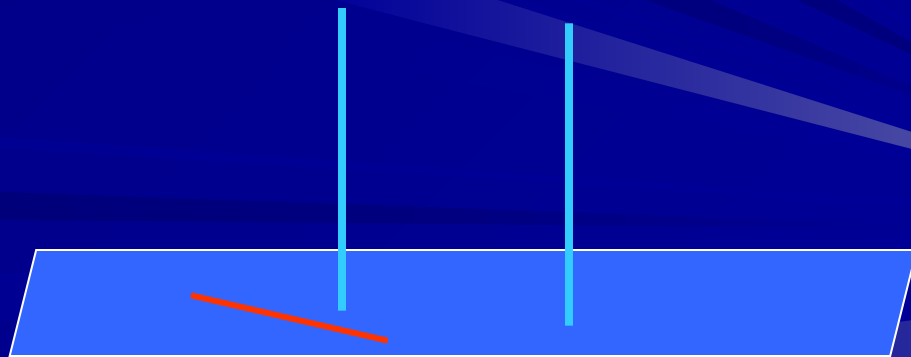
**$\angle AOB, \angle MOS, \angle DAM, \angle DOA, \angle BMO?$**



# Связь между // прямыми и их перпендикулярностью к плоскости.

- Теорема

Если одна из двух // прямых перпендикулярна к плоскости, то и другая прямая перпендикулярна к этой плоскости



# Связь между // прямыми и их перпендикулярностью к плоскости.

- Теорема

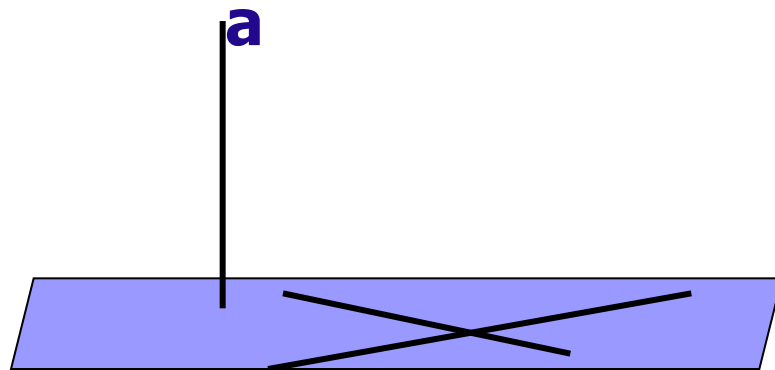
Если две прямые перпендикулярны плоскости, то они параллельны.

Сделай чертеж

# Признак перпендикулярности прямой и плоскости

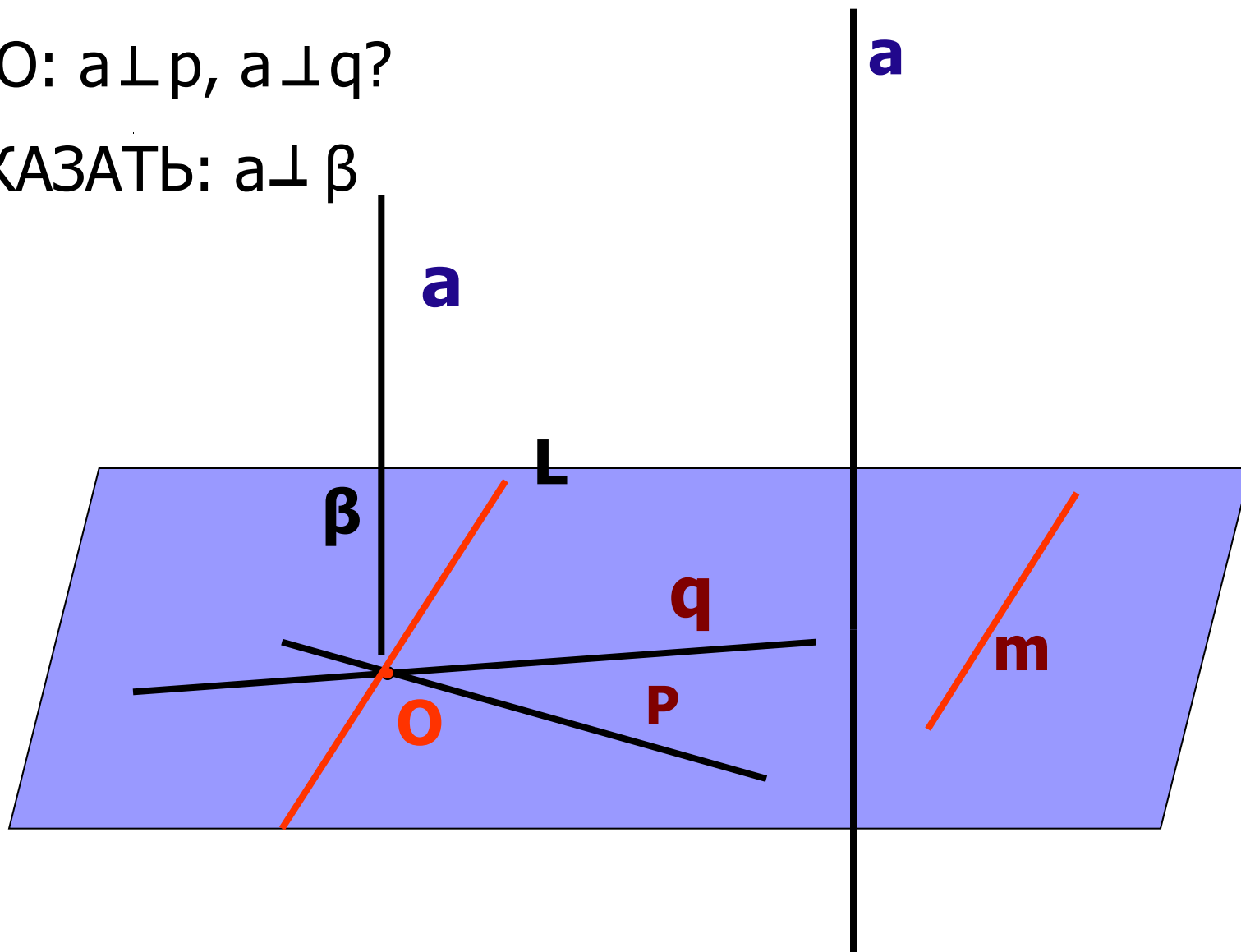
## ■ Теорема

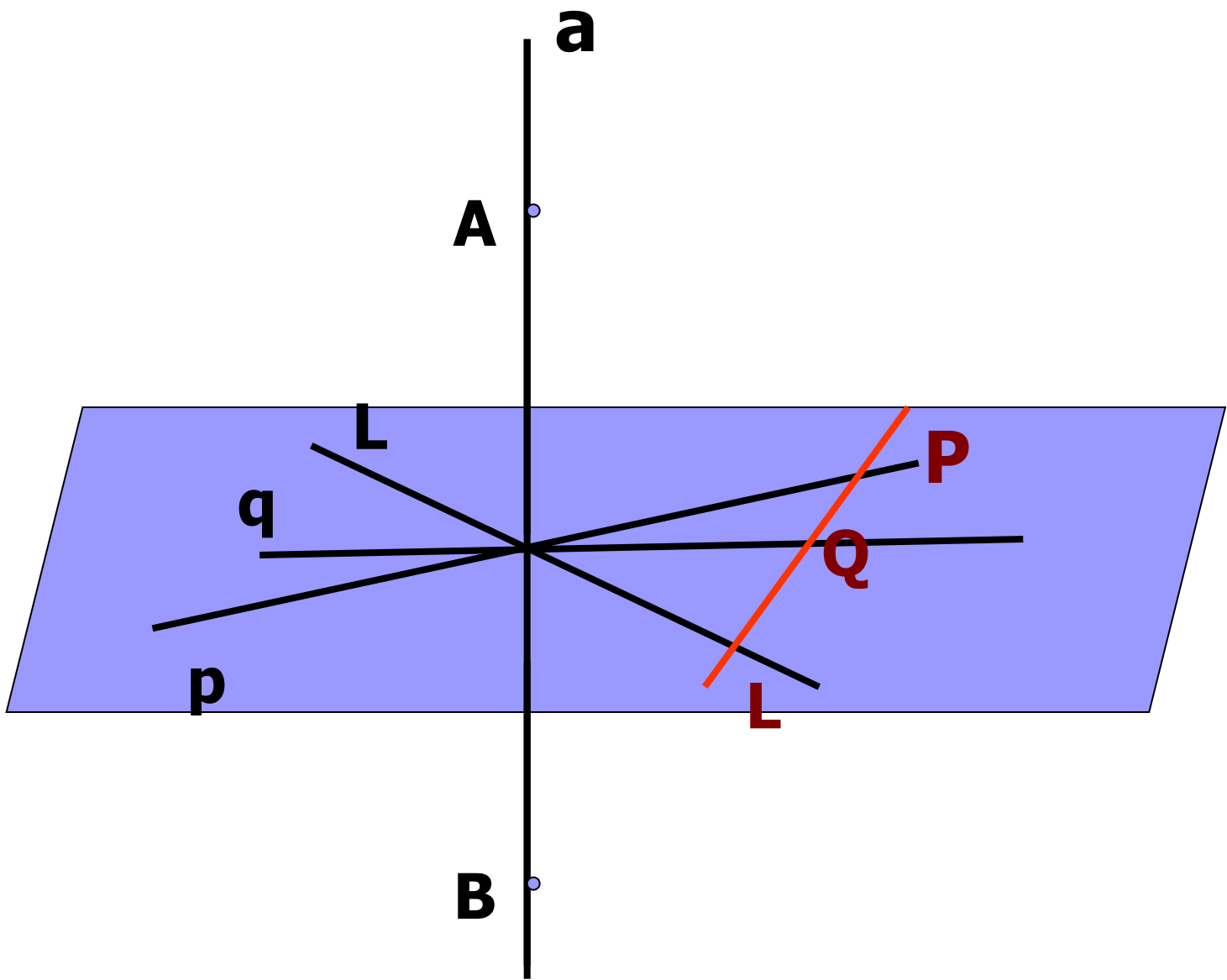
Если прямая перпендикулярна к двум пересекающимся прямым, лежащим в плоскости, то она перпендикулярна к этой плоскости

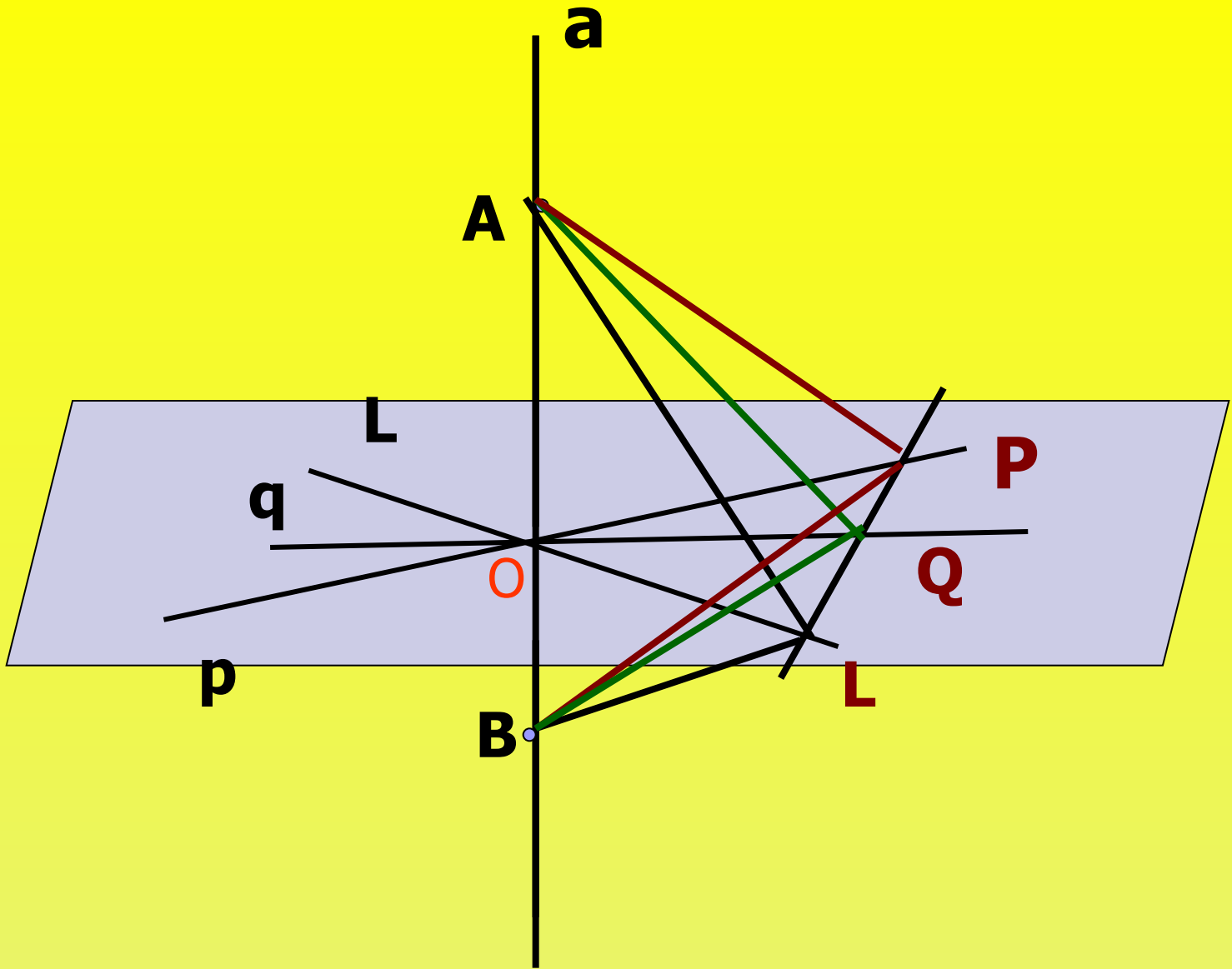


ДАНО:  $a \perp p, a \perp q$ ?

ДОКАЗАТЬ:  $a \perp \beta$

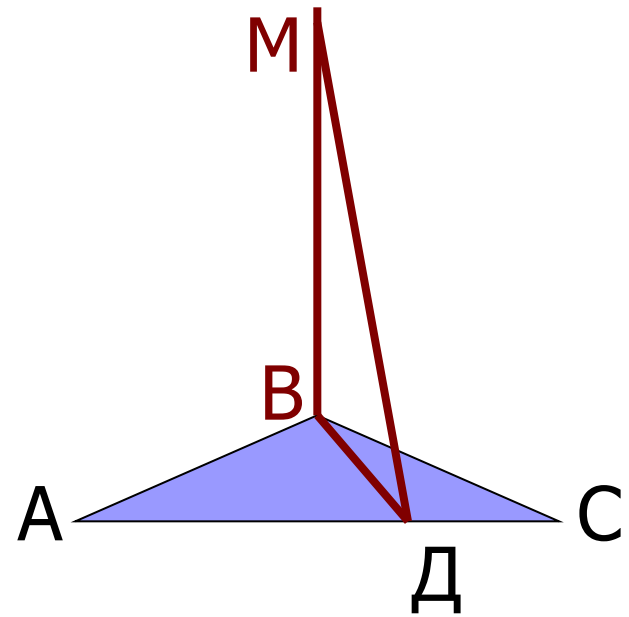






# Задача

- Прямая  $MB$  перпендикулярна к сторонам  $AB$  и  $BC$  треугольника  $ABC$ .
- Определите вид треугольника  $MBD$ , где  $D$  – лежит на прямой  $AC$




# Итак..

- Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если...
- Если две прямые перпендикулярны к плоскости, то они ...
- Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то ...



# Верно ли?

- Если прямая a параллельна плоскости, а прямая v перпендикулярна к этой плоскости, то прямые a и v взаимно перпендикулярны?



Презентацию подготовила  
учитель математики МОУ СОШ с.  
Урицкое  
Антонова Н.И.