

Перпендикулярность в пространстве

$$a \perp b$$

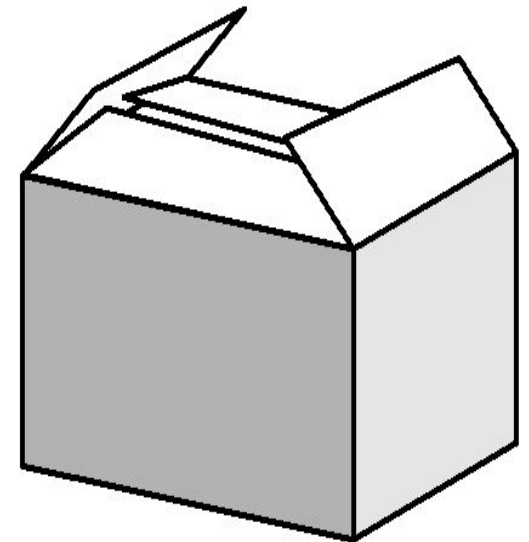
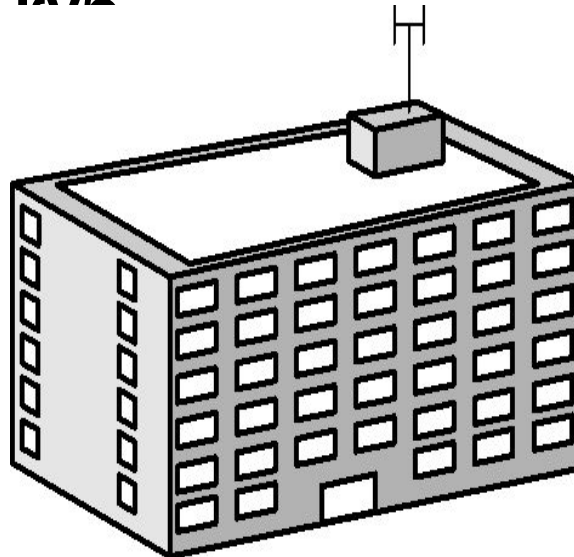
$$a \perp \alpha$$

$$\alpha \perp \beta$$

План урока:
1 Повторяем теорию.
2 Изучаем новый
материал.

3 Записываем ДЗ

Прямоугольный параллелепипед и



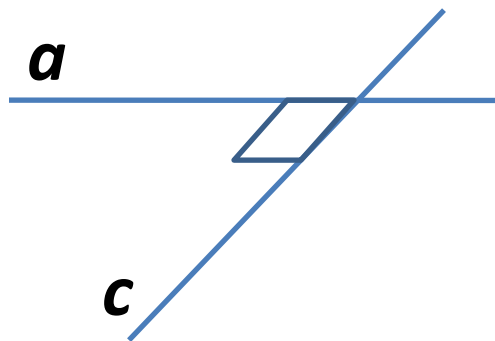
Перпендикулярные прямые в пространстве

Опр $a \perp c$

$a \cap c \quad a \dot{-} c$

Л

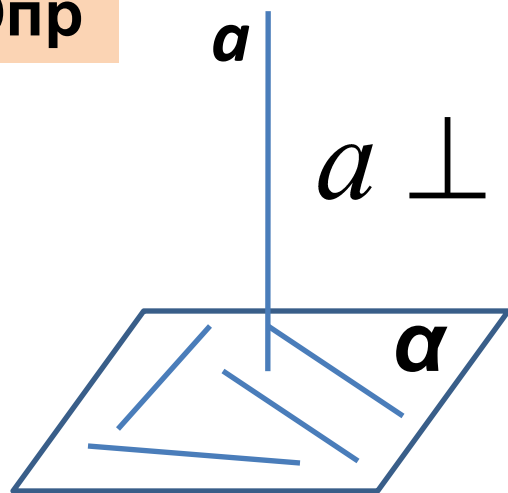
b



$$\frac{a \parallel b \quad a \perp c}{b \perp c}$$

Опр $a \perp \alpha$

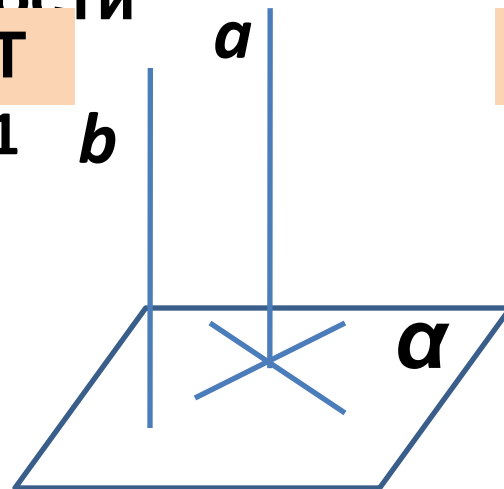
Перпендикулярность прямой и плоскости



Т

1

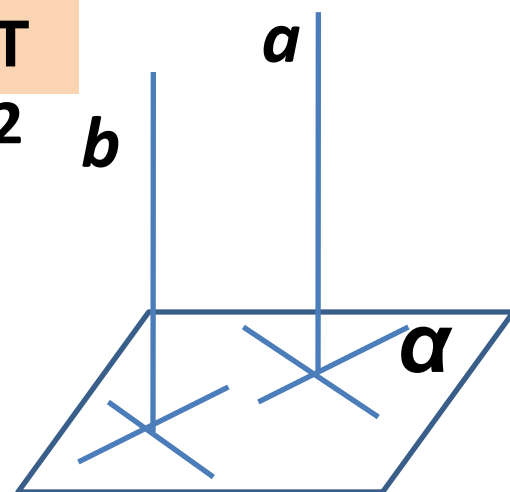
b



Т

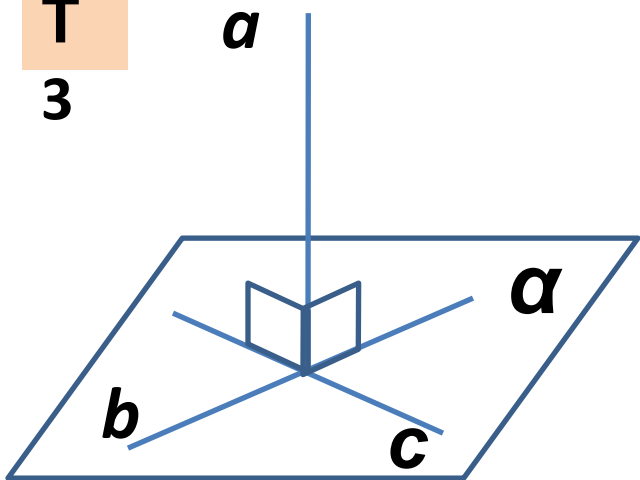
2

b

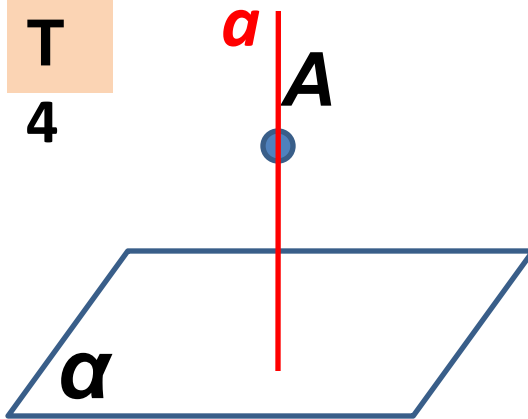


Признак перпендикулярности прямой и плоскости

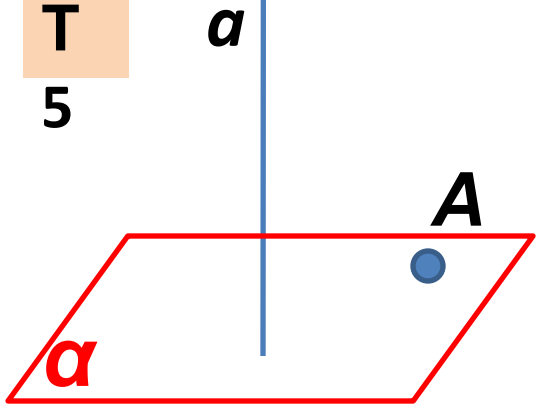
Т
3



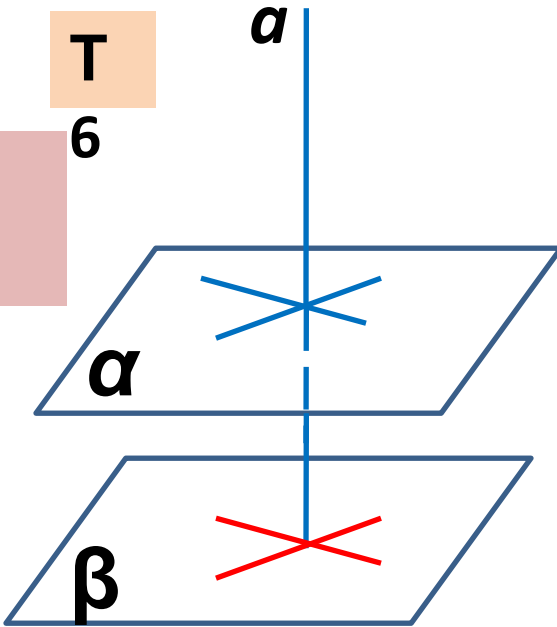
Т
4



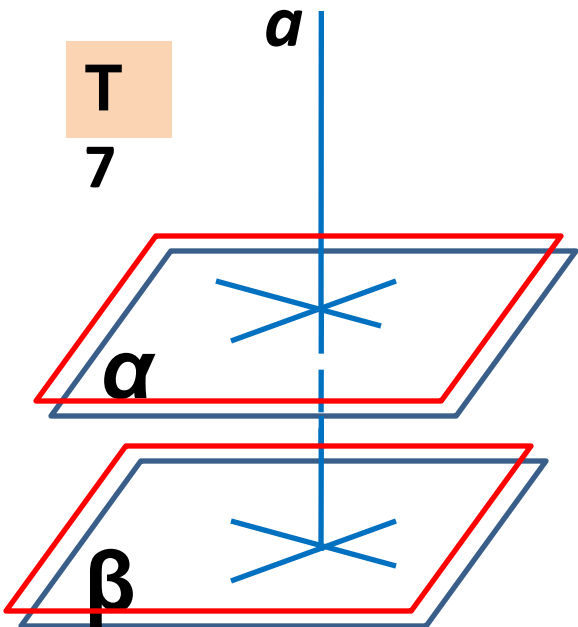
Т
5



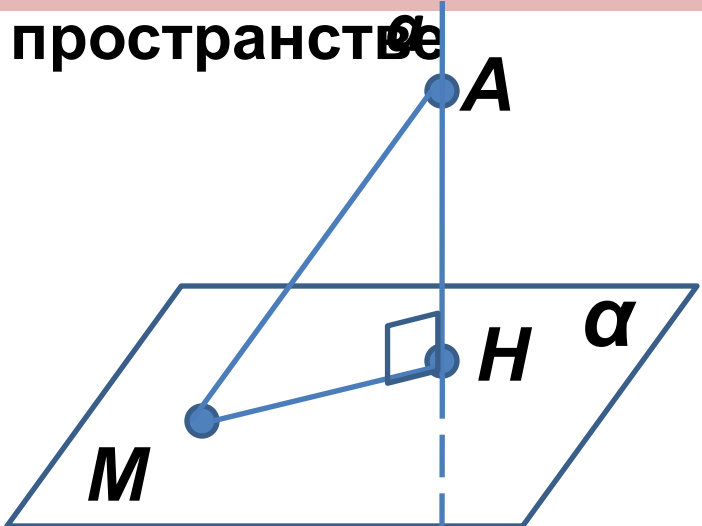
Т
6



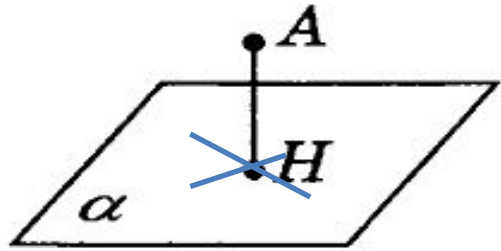
Т
7



Перпендикуляр и наклонная в пространстве

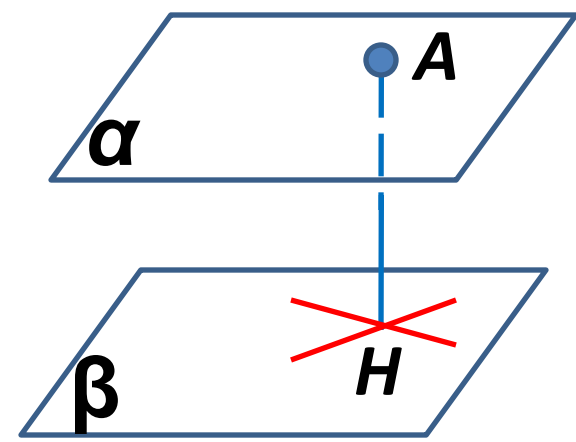


**Определение
расстояния
от точки до
плоскости**



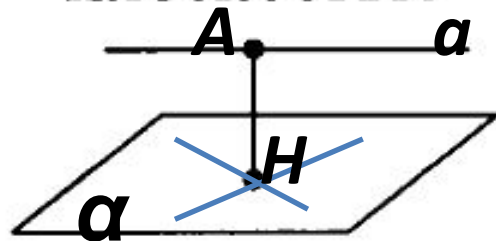
$$\rho(A; \alpha) = AH$$

**Определение
расстояния
между парал-
лельными
плоскостями**

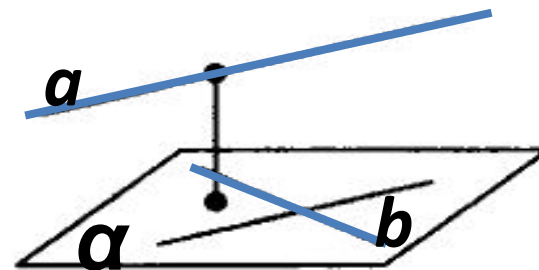


$$\rho(\alpha; \beta) = AH$$

**Определение
расстояния
между скрещи-
вающимися
прямыми**



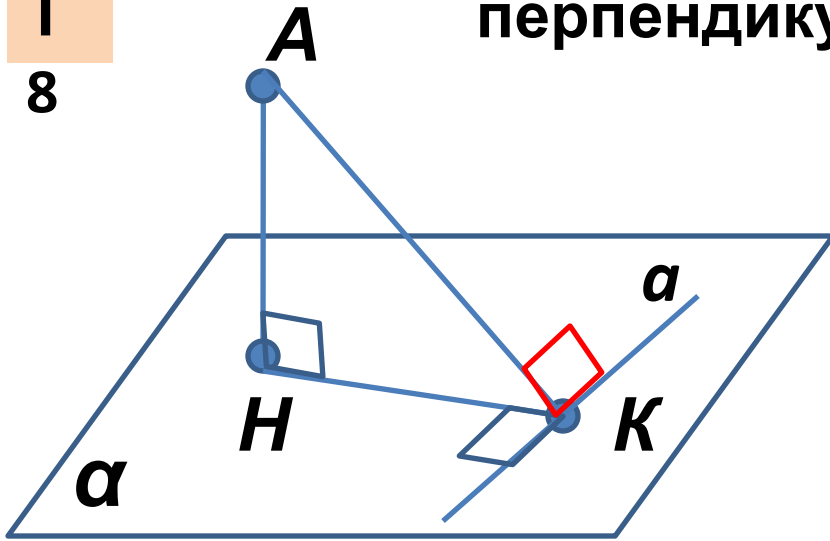
$$\rho(a; \alpha) = AH$$



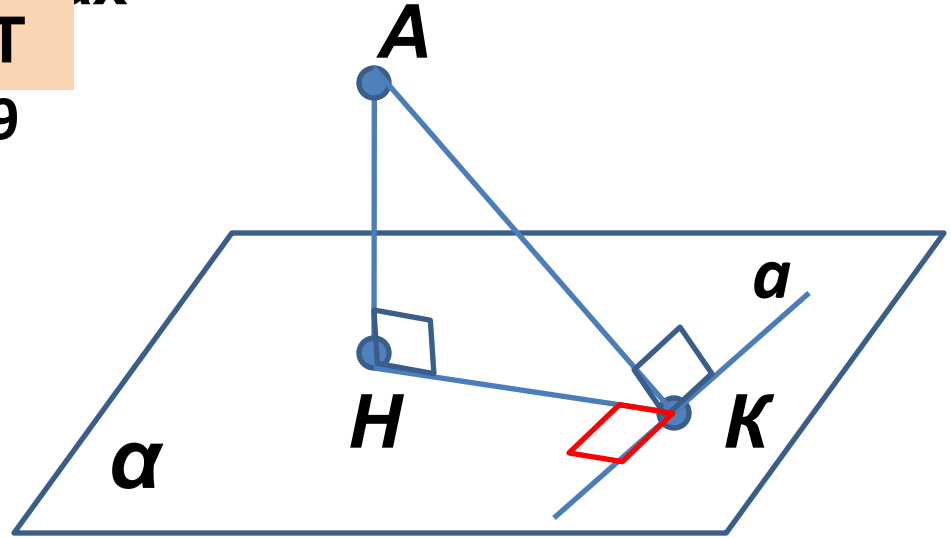
$$\rho(a; b) = \rho(a; \alpha)$$

Теорема о трёх перпендикулярах

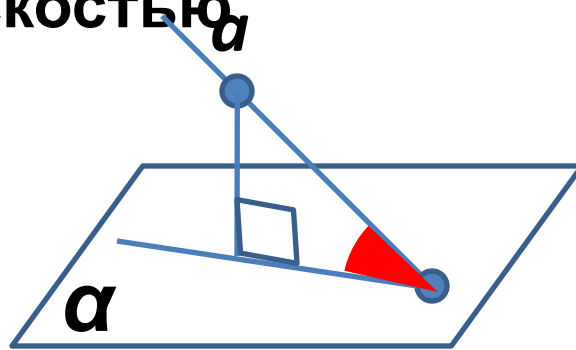
Т
8



Т
9



Угол между прямой и плоскостью



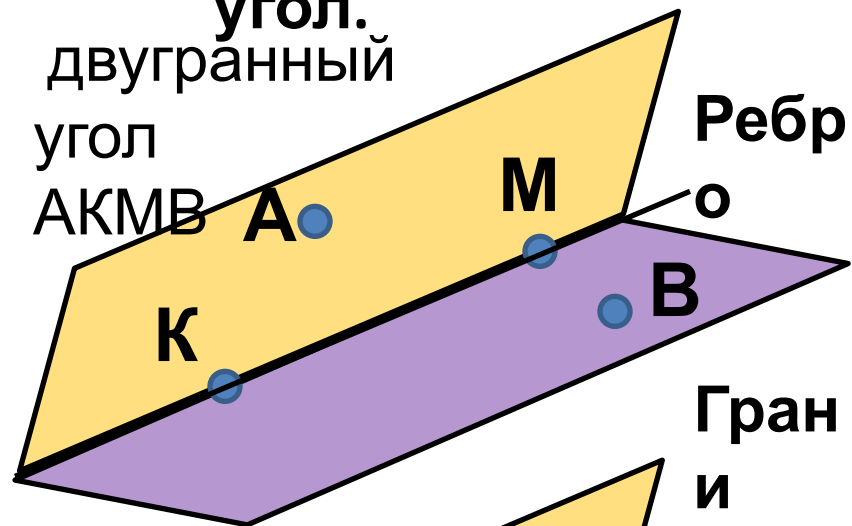
Двугранный

угол.

двугранный

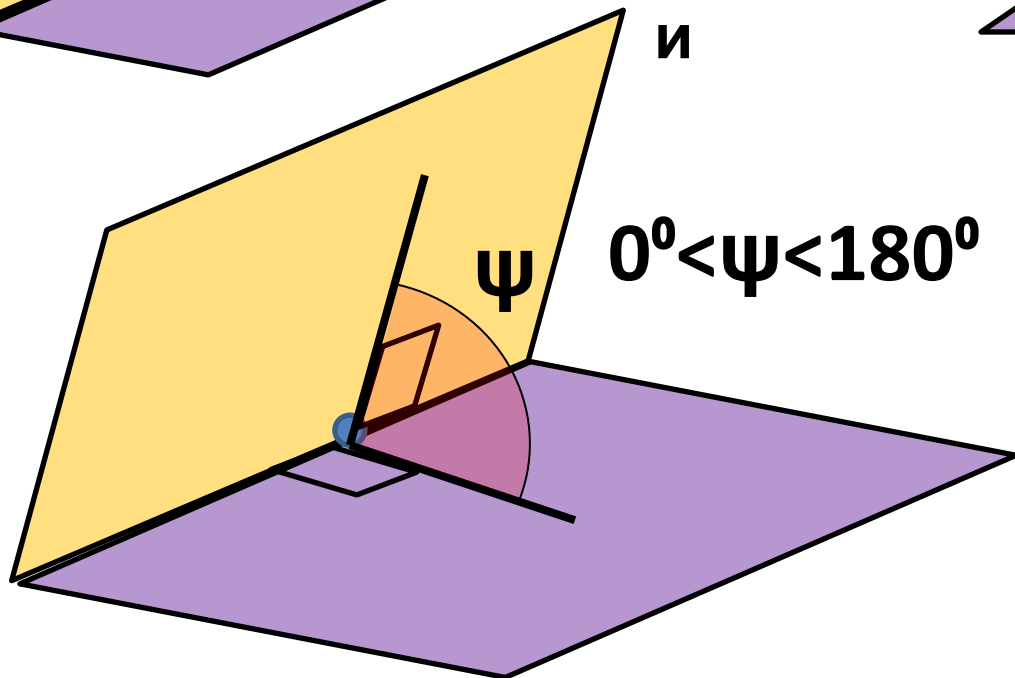
угол

AKMB



Ребра

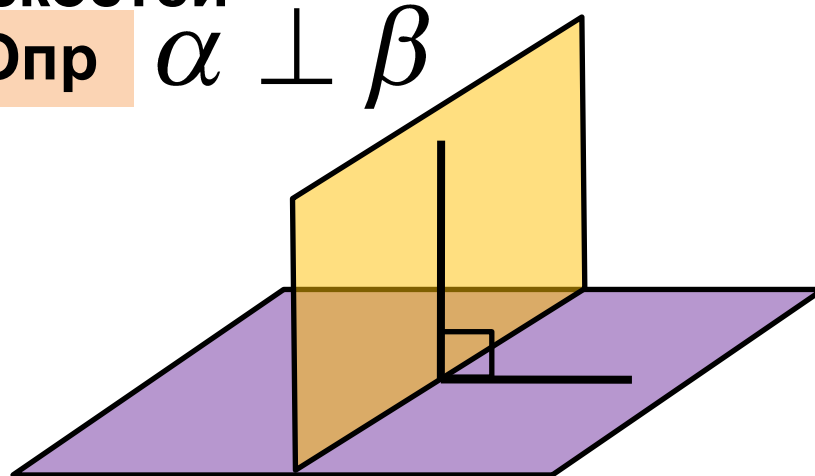
Грани



$$0^{\circ} < \psi < 180^{\circ}$$

Перпендикулярность плоскостей

Опр $\alpha \perp \beta$



Угол между

плоскостями

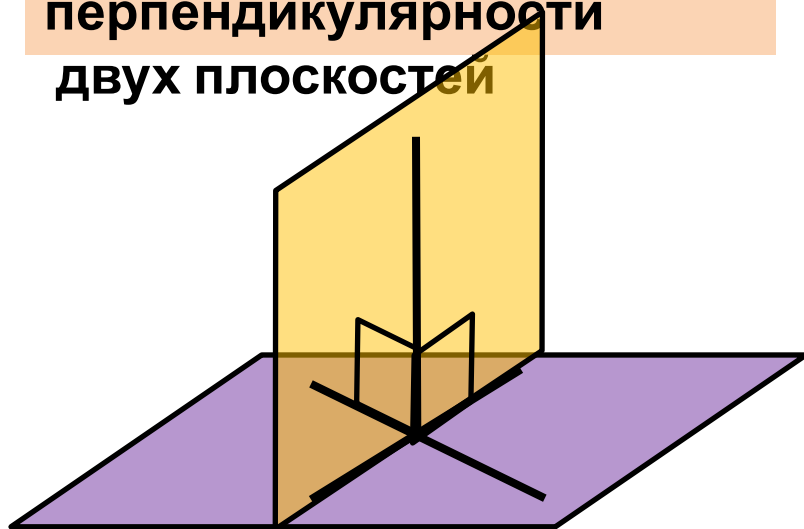
$$0^{\circ} < \angle(\alpha; \beta) \leq 90^{\circ}$$

Линейный угол двугранного

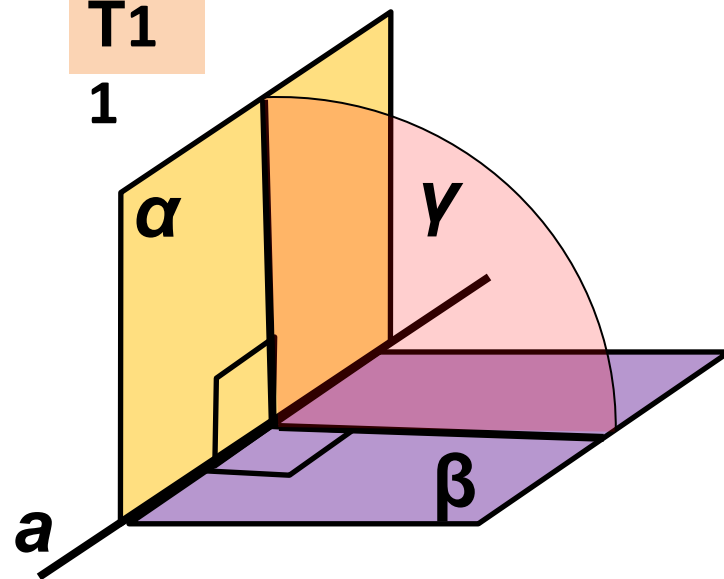
угла

T1
0

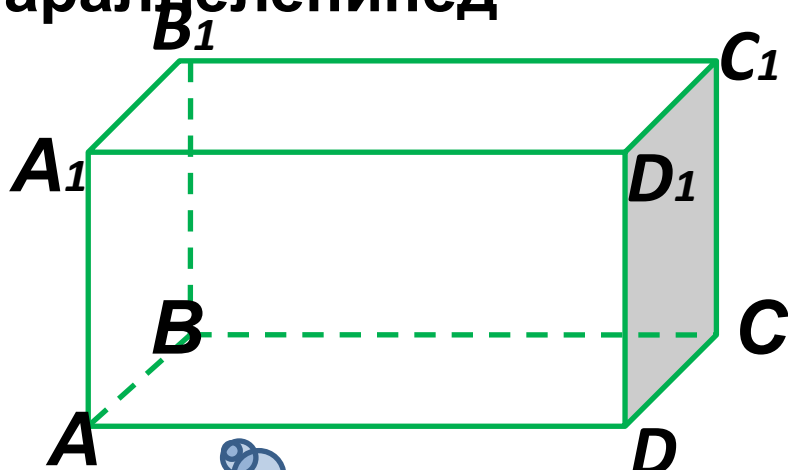
Признак
перпендикулярности
двух плоскостей



T1
1



Прямоугольный параллелепипед



Основания



Параллелепипед называется **прямоугольным**, если его боковые ребра перпендикулярны к основаниям, а основания представляют собой прямоугольники.

Свойств

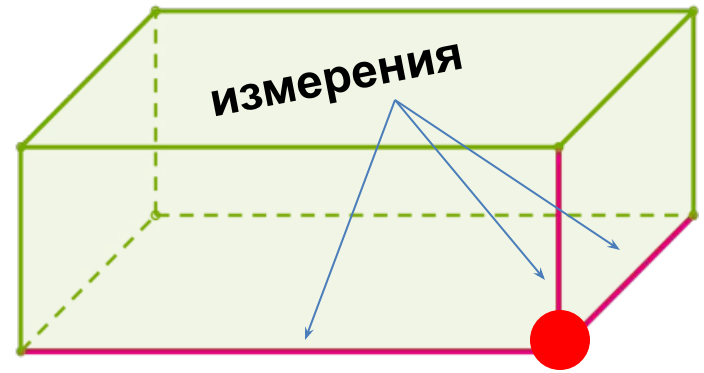
а:

1. Все грани – прямоугольники.

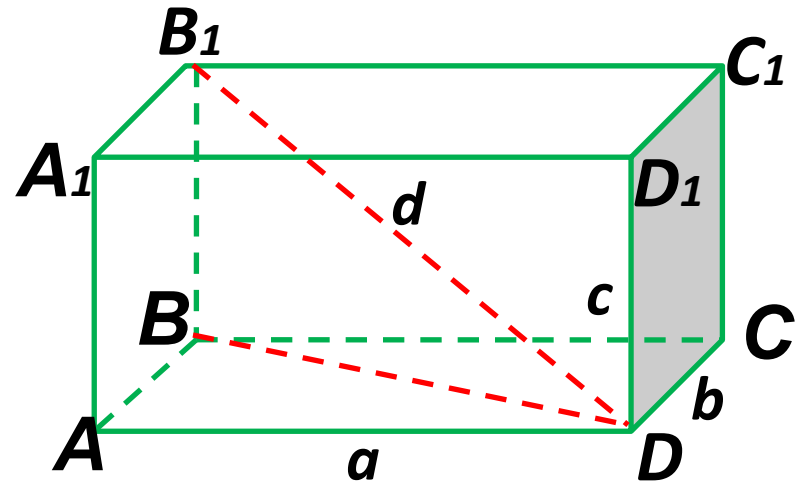
2. Все двугранные углы – прямые.

Основные формулы

Длины трёх рёбер, имеющих общую вершину называются **измерениями**.



T1 Квадрат диагонали прямоугольного параллелепипеда равен сумме квадратов трёх его измерений.



Дано ABCDA₁B₁C₁D₁ – прямоугольный параллелепипед,

Доказать $d^2 = a^2 + b^2 + c^2$.
AD=a, DC=b, DD₁=c, B₁D=d.

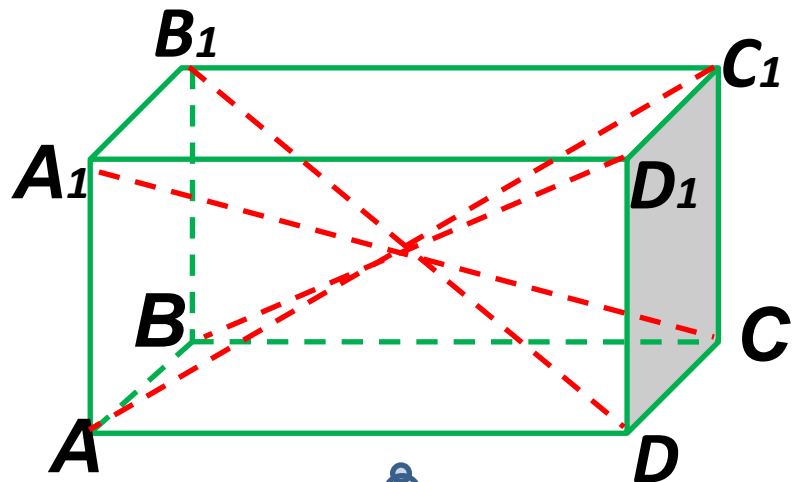
Доказательство:

во:

- 1) $\triangle BAD$ – прямоугольный: по теореме Пифагора $BD^2 = a^2 + b^2$
- 2) $\triangle B_1BD$ – прямоугольный: по теореме Пифагора $B_1D^2 = BD^2 + c^2$
- 3) $B_1D^2 = BD^2 + c^2$. $B_1D^2 = a^2 + b^2 + c^2$. $d^2 = a^2 + b^2 + c^2$ Что и требовалось доказать.

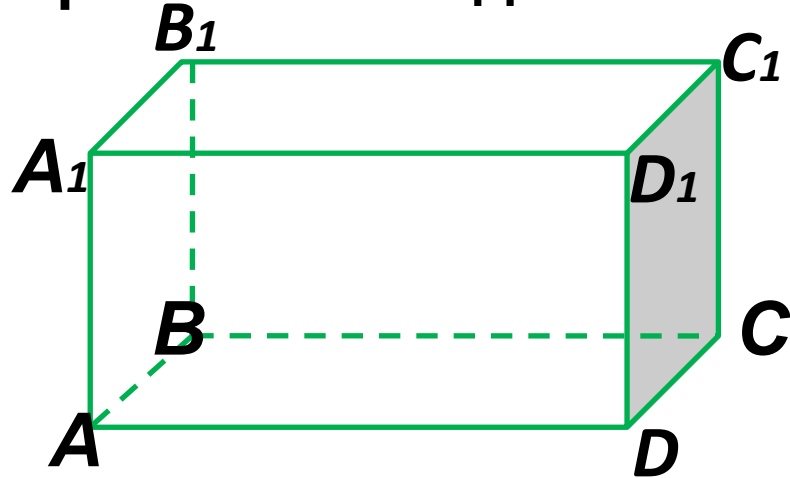
Следстви

е:

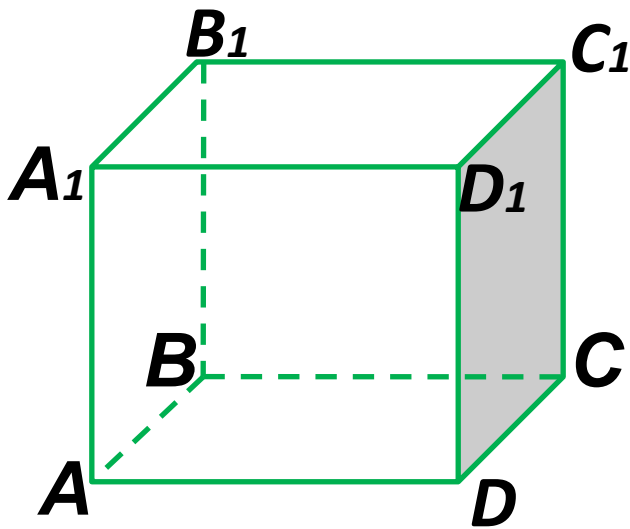


Диagonали
прямоугольного
параллелепипеда
равны.

Прямоугольный параллелепипед



Куб



Основные формулы

$$d^2 = a^2 + b^2 + c^2$$

$$S_{\text{пов}} = 2ab + 2bc + 2ac$$

$$V = abc$$

Основные формулы

$$d^2 = 3a^2 \quad d = a\sqrt{3}$$

$$S_{\text{пов}} = 6a^2$$

$$V = a^3$$

Куб – это прямоугольный параллелепипед, у которого все грани квадраты.

Задача

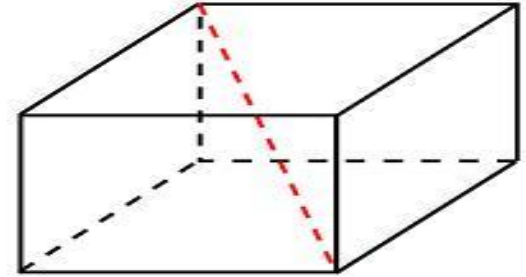
№ 27100

Решите

ЕГЭ

задачи:

¹ Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 4. Диагональ параллелепипеда равна 6. Найдите объем параллелепипеда.



Задача

№ 27079 ЕГЭ

² Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2 и 6. Объем параллелепипеда равен 48. Найдите третье ребро параллелепипеда, выходящее из той же вершины.

Задача

№ 27103 ЕГЭ

³ Одна из граней прямоугольного параллелепипеда — квадрат. Диагональ параллелепипеда равна $\sqrt{8}$ и образует с плоскостью этой грани угол 45° . Найдите объем параллелепипеда.

Задача № 27061

4 **ЕГЭ**
Если каждое ребро куба увеличить на 1, то его площадь поверхности увеличится на 54. Найдите ребро куба.

Задача № 27102

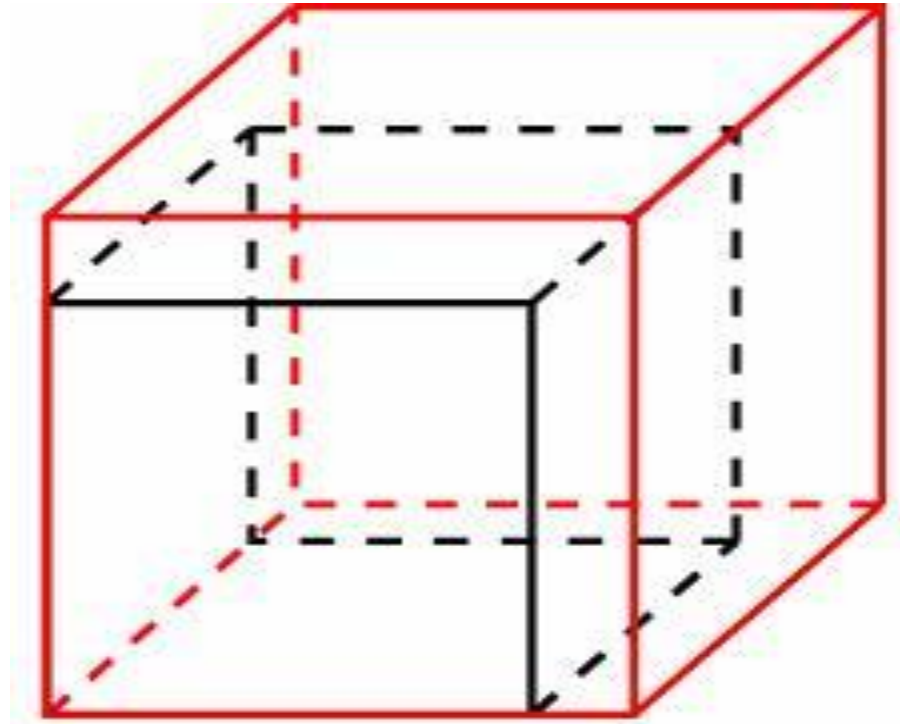
5 **ЕГЭ**
Если каждое ребро куба увеличить на 1, то его объем увеличится на 19. Найдите ребро куба.

Задача № 27141

6 **ЕГЭ**
Площадь поверхности куба равна 24. Найдите его объем.

Задача № 27139

7 **ЕГЭ**
Диагональ куба равна 1. Найдите площадь его поверхности.



Задача № 27143

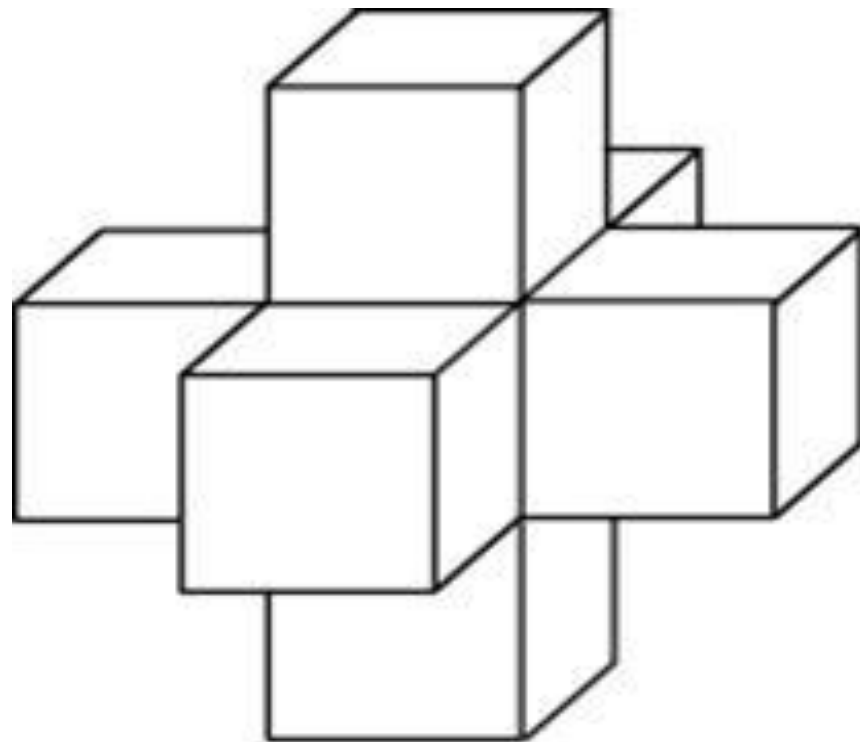
8 **ЕГЭ**
Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 4. Диагональ параллелепипеда равна 6. Найдите площадь поверхности параллелепипеда.

Задача № 27117

9 **ЕГЭ**
Найдите объем пространственного креста, изображенного на рисунке и составленного из единичных кубов.

Задача № 27158

10 **ЕГЭ**
Найдите площадь поверхности пространственного креста, изображенного на рисунке и составленного из единичных кубов.

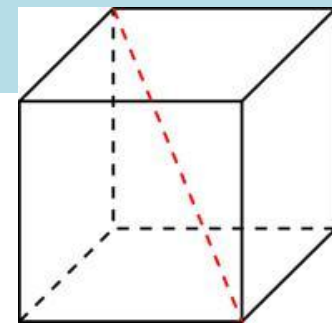


Домашнее задание

№ 10

Решите

Знать формулировки изученной теории
п.15 - 24 учебника



Задача № 27055

ЕГЭ

1 Площадь поверхности куба равна 18. Найдите его

диагональ.

Задача № 27056

ЕГЭ

2 Объем куба равен 8. Найдите площадь его поверхности.

Задача № 27098

ЕГЭ

3 Диагональ куба равна $\sqrt{12}$. Найдите его объем.

Задача № 27099

ЕГЭ

4 Объем куба равен $24\sqrt{3}$. Найдите его диагональ.

Задача № 27081

ЕГЭ

5 Во сколько раз увеличится объем куба, если все его ребра увеличить в три раза?

Задача № 27128

⁶**ЕГЭ**

Рёбра прямоугольного параллелепипеда равны 1, 2, 3.
Найдите площадь его поверхности.

Задача № 27130

⁷**ЕГЭ**

Во сколько раз увеличится площадь поверхности куба,
если все его рёбра увеличить в три раза?