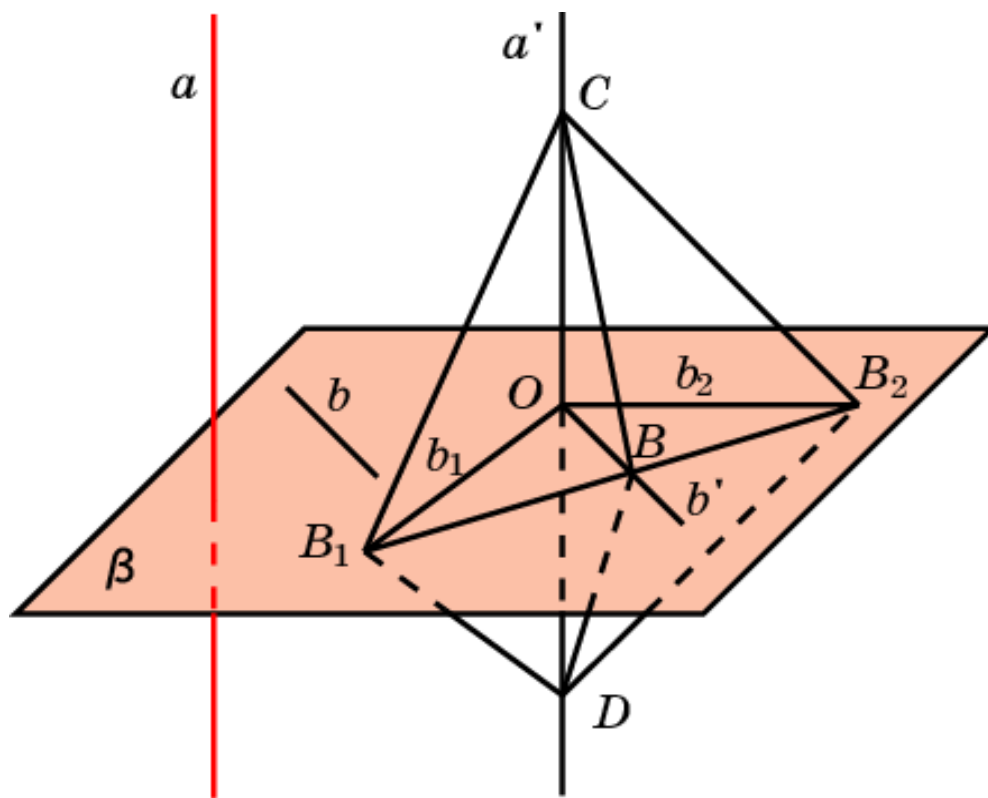


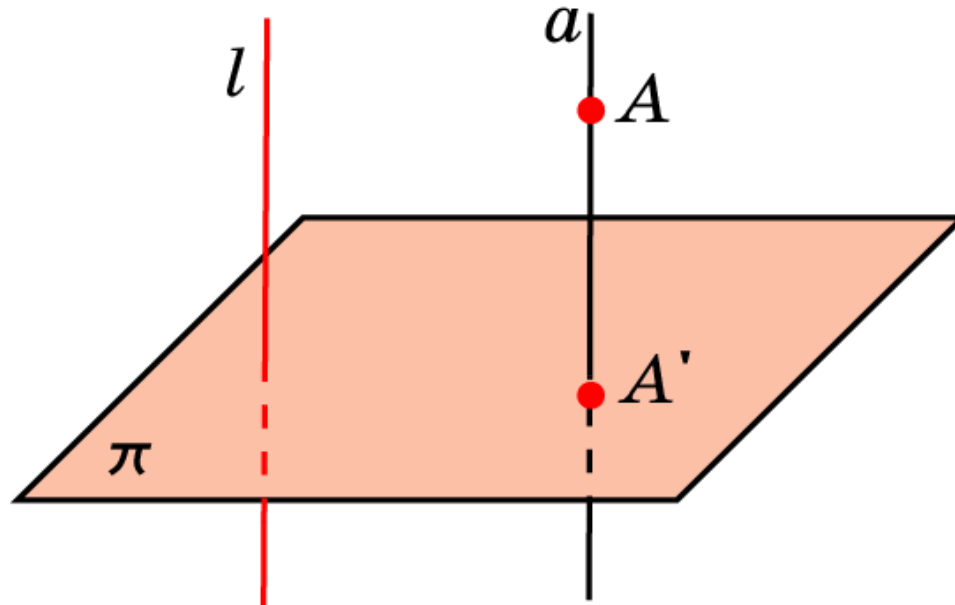
# ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ

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

**Теорема.** (Признак перпендикулярности прямой и плоскости.)  
Если прямая перпендикулярна двум пересекающимся прямым плоскости, то она перпендикулярна и самой плоскости.



# Ортогональное проектирование

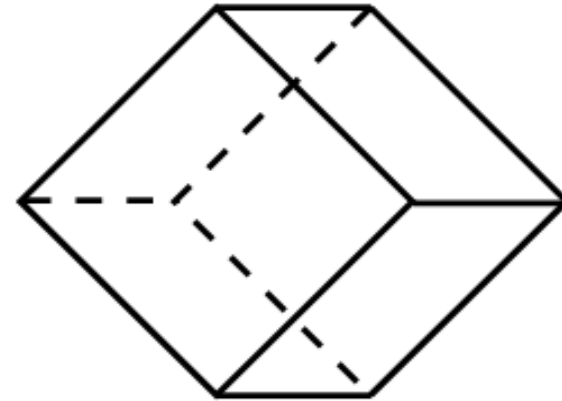
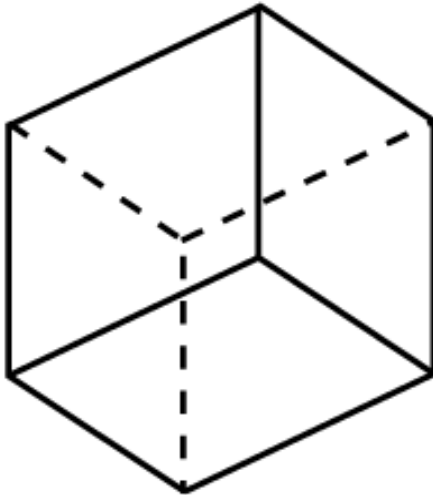
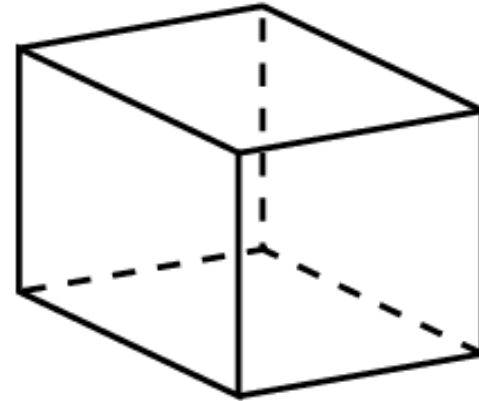
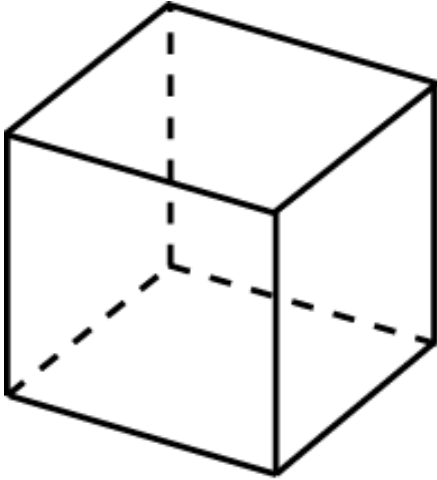


Ортогональным проектированием называется параллельное проектирование в направлении прямой, перпендикулярной плоскости проектирования.

Поскольку ортогональное проектирование является частным случаем параллельного проектирования, то для него справедливы свойства 1 – 4 параллельного проектирования.

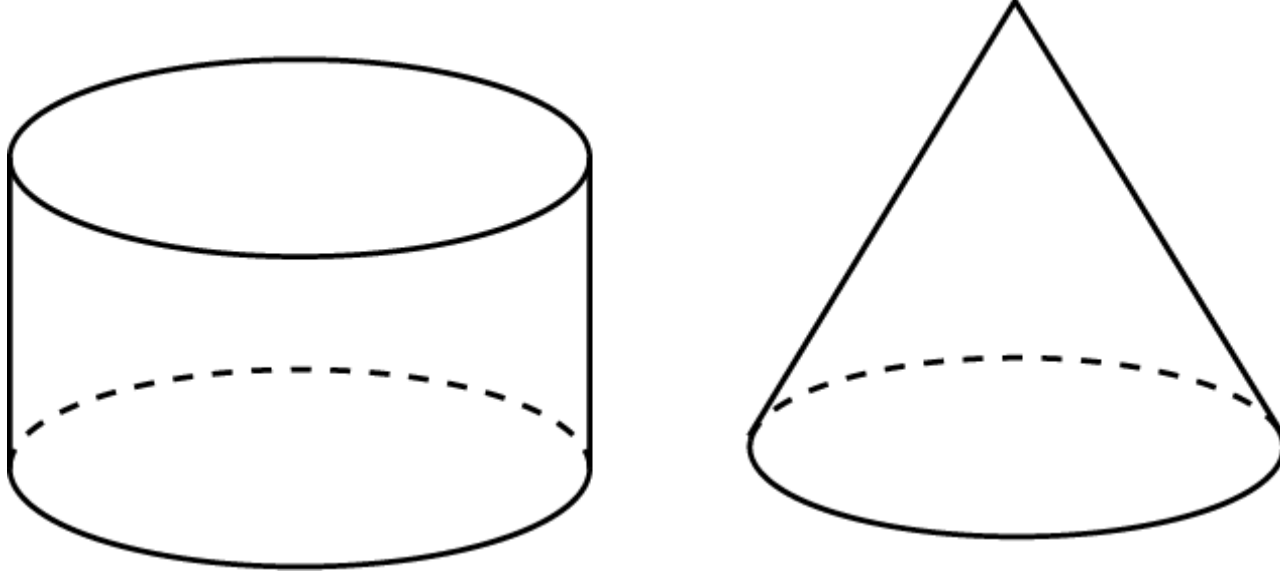
# Пример 1

Ортогональные проекции куба.



## Пример 2

### Ортогональная проекция цилиндра и конуса.

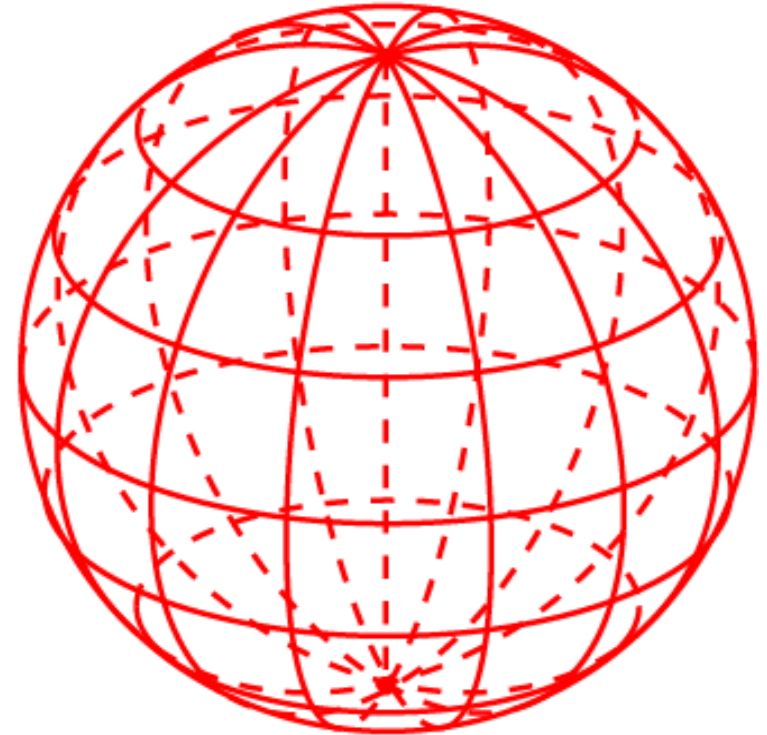
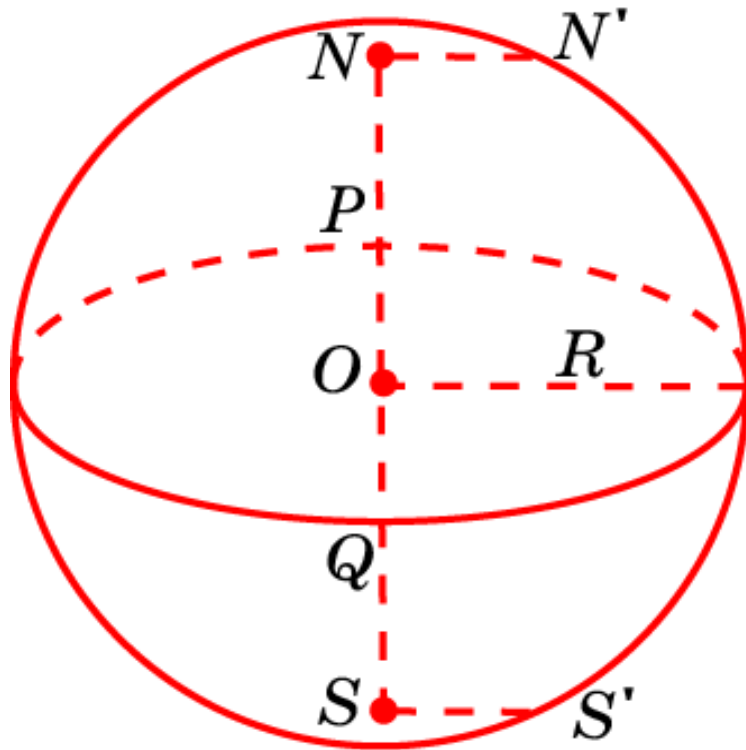


Для построения ортогональной проекции цилиндра достаточно построить его основания в виде двух эллипсов, получающихся друг из друга параллельным переносом, и нарисовать две образующие, соединяющие соответствующие точки этих оснований.

Для построения ортогональной проекции конуса достаточно построить его основание в виде эллипса, отметить вершину и провести через нее две образующие, являющиеся касательными к этому эллипсу.

## Пример 3

### Ортогональная проекция сферы.



$$NN' = OP = OQ$$

## Упражнение 1

Верно ли, что если прямая перпендикулярна каким-нибудь двум прямым плоскости, то она перпендикулярна этой плоскости?

Ответ: Нет.

## Упражнение 2

Прямая параллельна плоскости. Может ли она быть перпендикулярной какой-нибудь прямой, лежащей в этой плоскости?

Ответ: Да.

## Упражнение 3

Боковое ребро параллелепипеда перпендикулярно диагонали основания. Верно ли, что этот параллелепипед является прямым?

Ответ: Нет.



## Упражнение 4

Что представляет собой геометрическое место точек, расположенных на прямых, проходящих через данную точку на прямой и перпендикулярных этой прямой?

**Ответ:** Плоскость, перпендикулярная данной прямой.

## Упражнение 5

Как расположена относительно плоскости треугольника прямая, перпендикулярная двум его сторонам?

Ответ: Перпендикулярна.

## Упражнение 6

Найдите ГМТ в пространстве, равноудалённых от двух данных точек.

**Ответ:** Плоскость, проходящая через середину отрезка, концами которого являются данные точки, и перпендикулярная этому отрезку.

## Упражнение 7

При каком взаимном расположении двух прямых через одну из них можно провести плоскость, перпендикулярную другой?

**Ответ:** Прямые перпендикулярны.

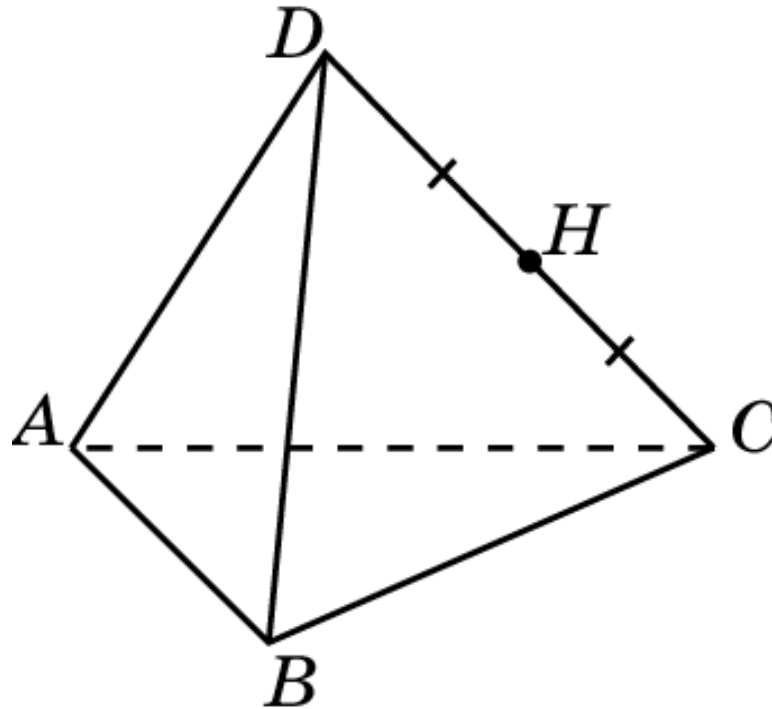
## Упражнение 8

Определите вид треугольника, если через одну из его сторон можно провести плоскость, перпендикулярную другой стороне.

**Ответ:** Прямоугольный.

## Упражнение 9

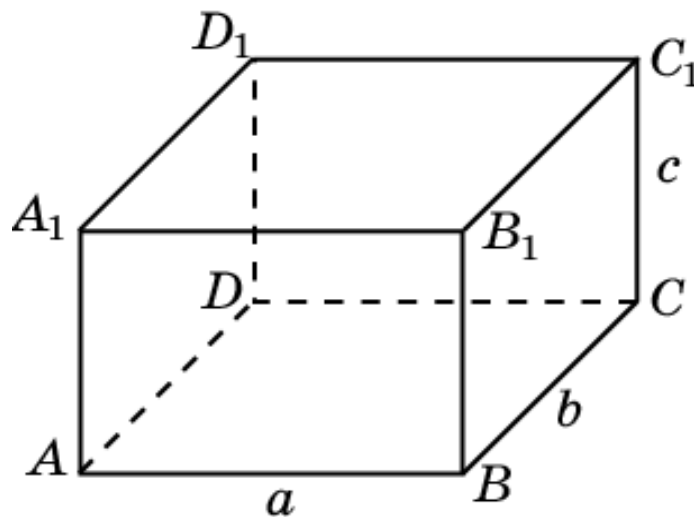
В правильном тетраэдре  $ABCD$  через ребро  $AB$  и точку  $H$  – середину ребра  $CD$  проведена плоскость. Будет ли она перпендикулярна ребру  $CD$ ?



Ответ: Да.

## Упражнение 10

Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, ребра которого равны  $a$ ,  $b$ ,  $c$ .

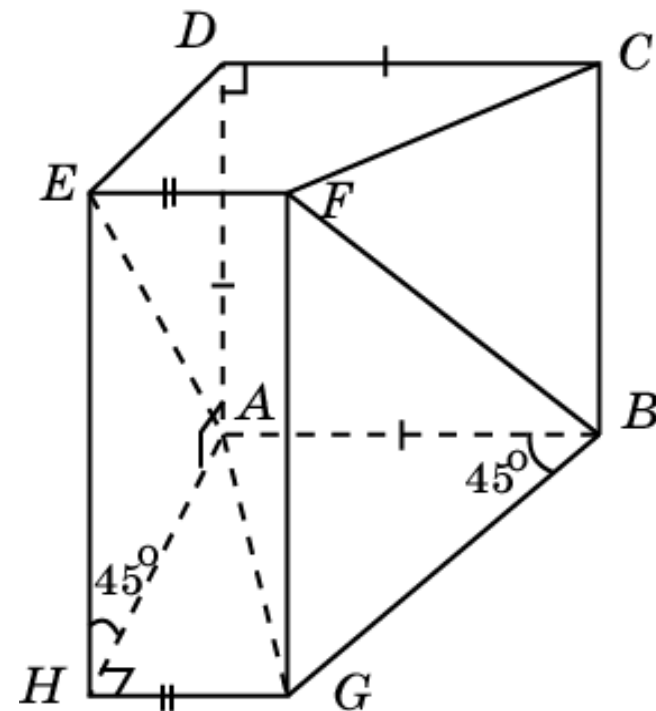


Ответ:  $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$

# Упражнение 11

По рисунку назовите номера верных утверждений, если  $AB \parallel DC \parallel EF \parallel GH$ ,  $BC \parallel FG$ ,  $DE \parallel AH$ :

- 1) прямая  $AD$  перпендикулярна плоскости  $BGH$ ;
- 2) прямая  $AD$  перпендикулярна плоскости  $CDE$ ;
- 3) прямая  $AB$  перпендикулярна плоскости  $BCG$ ;
- 4) прямая  $AH$  не перпендикулярна плоскости  $EFG$ ;
- 5) прямая  $BG$  перпендикулярна плоскости  $ADC$ ;
- 6) отрезок  $AH$  перпендикулярен прямым  $CB$  и  $FG$ ;
- 7) прямая  $AH$  перпендикулярна прямой  $AE$ ;
- 8) прямая  $BF$  не перпендикулярна прямой  $DC$ .



Ответ: 1), 2), 6), 8).



## Упражнение 12

Может ли ортогональная проекция отрезка быть: а) меньше отрезка; б) равна отрезку; в) больше отрезка?

**Ответ:** а) Да; б) да; в) нет.

## Упражнение 13

Может ли ортогональная проекция угла быть: а) меньше угла; б) равна углу; в) больше угла?

**Ответ:** а) Да; б) да; в) да.

## Упражнение 14

Может ли ортогональная проекция квадрата быть: а) прямоугольником; б) параллелограммом; в) трапецией?

**Ответ:** а) Да; б) да; в) нет.

## Упражнение 15

Какой фигурой является ортогональная проекция куба на плоскость, перпендикулярную диагонали куба?

**Ответ:** Правильным шестиугольником.