



Орал қаласының білім беру бөлімі

# Тема урока: «Перпендикуляр и наклонная.»

## Цель урока:

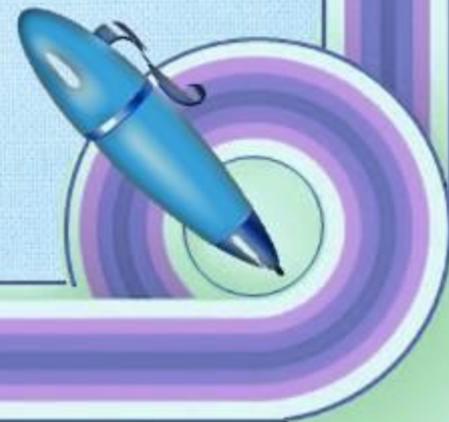
10.2.8-знать определение перпендикуляра, наклонной и проекции наклонной в пространстве.





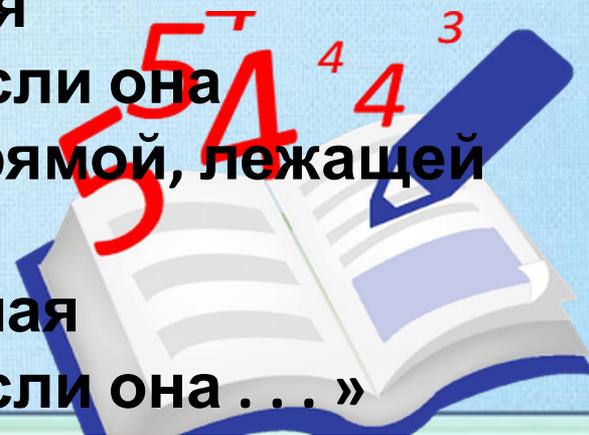
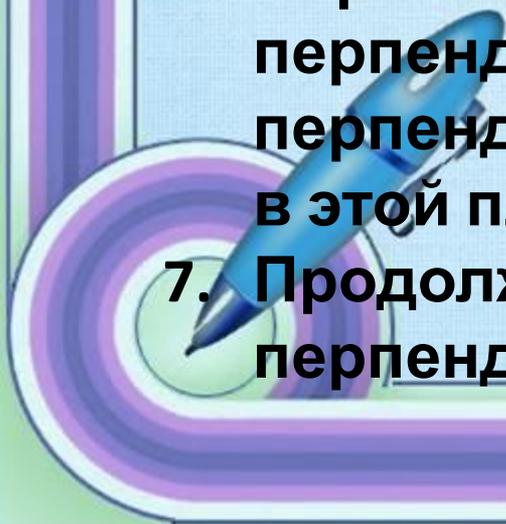
# Критерии оценивания

- Знает определение перпендикуляра, основания перпендикуляра, наклонной, основания наклонной и проекции наклонной в пространстве
- Определяет длину перпендикуляра, наклонной и проекции наклонной в пространстве
- Определяет угол между перпендикуляром и наклонной в пространстве



# Устный опрос:

1. Назовите стороны прямоугольного треугольника ABC.
2. Сравните катет и гипотенузу прямоугольного треугольника.
3. Что больше и почему?
4. Сформулируйте теорему Пифагора.
5. Какие прямые называются перпендикулярными?
6. Верно ли утверждение: «прямая перпендикулярна плоскости, если она перпендикулярна некоторой прямой, лежащей в этой плоскости»?
7. Продолжи предложение: «Прямая перпендикулярна плоскости, если она . . . »

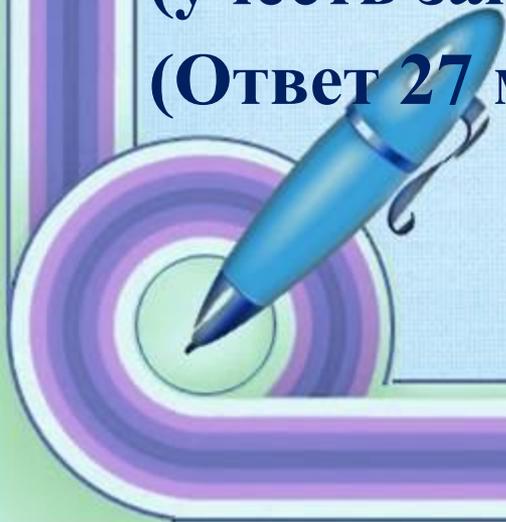


# Решение «проблемной задачи»

- Сейчас при проведении локальных сетей или кабельного телевидения, актуальна проблема.

**«Проблема»** Между двумя домами решили провести локальную компьютерную сеть. Сколько метров сетевого кабеля необходимо приобрести, если высота одного дома 30 м, другого – 15 м, а проекционное расстояние по земле между точками подключения – 20 м? (учесть запас на провис кабеля – 2 м).

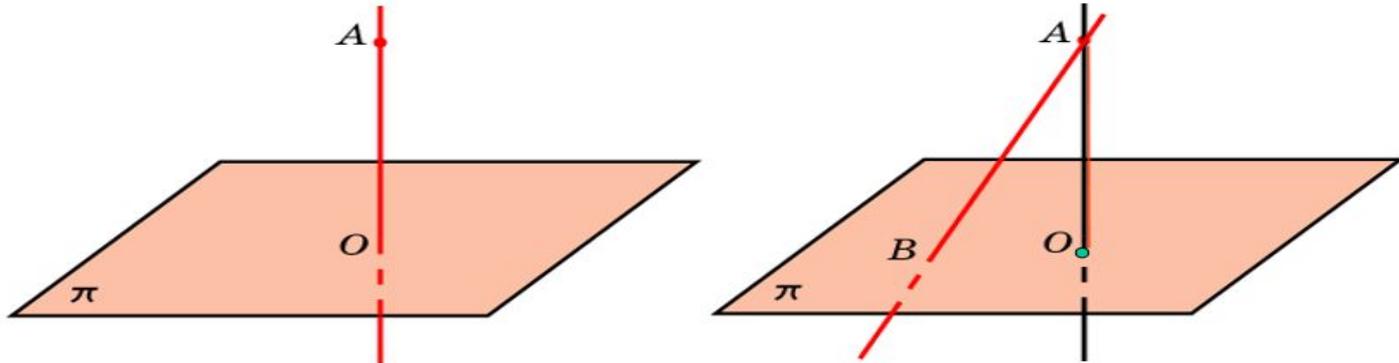
**(Ответ 27 м)**



# Изучение нового материала

## ПЕРПЕНДИКУЛЯР И НАКЛОННАЯ

Пусть точка  $A$  не принадлежит плоскости  $\pi$ . Проведем прямую  $a$ , проходящую через эту точку и перпендикулярную  $\pi$ . Точку пересечения прямой  $a$  с плоскостью  $\pi$  обозначим  $O$ . Отрезок  $AO$  называется **перпендикуляром**, опущенным из точки  $A$  на плоскость  $\pi$ .

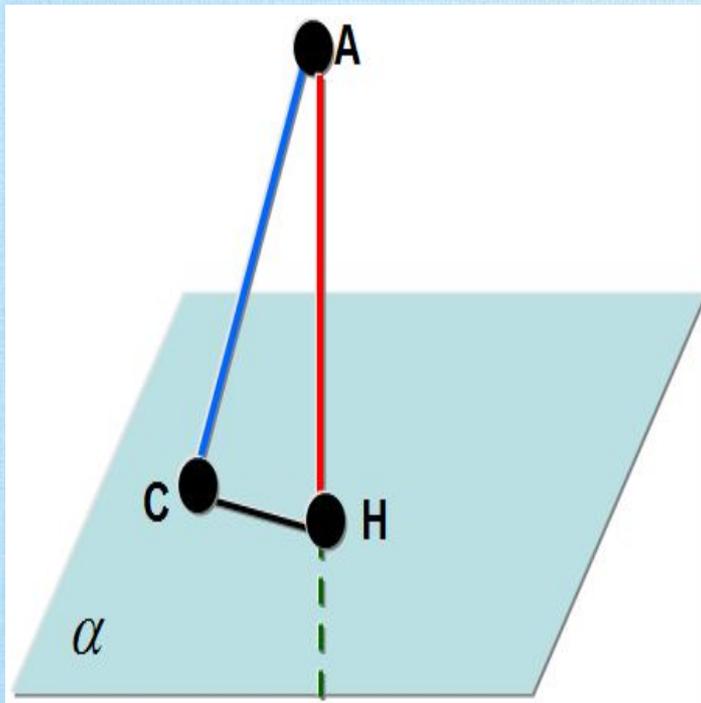


**Наклонной** к плоскости называется прямая, пересекающая эту плоскость и не перпендикулярная ей. Наклонной называют также отрезок, соединяющий точку, не принадлежащую плоскости, с точкой плоскости, и не являющийся перпендикуляром.



# Определение перпендикуляра , наклонной и проекции наклонной

1



Отрезок  $AN$  называется *перпендикуляром*, опущенным из точки  $A$  на эту плоскость, точка  $N$  — основание этого перпендикуляра.

Любой отрезок  $AC$ , где  $C$  — произвольная точка плоскости  $\alpha$ , отличная от  $N$ , называется *наклонной* к этой плоскости.

Отрезок  $CN$  — проекция наклонной на плоскость  $\alpha$





## Определение

Проекцией точки на плоскость называется основание перпендикуляра, проведённого из этой точки к плоскости, если точка **не лежит** в плоскости, и сама точка, если она **лежит** в плоскости

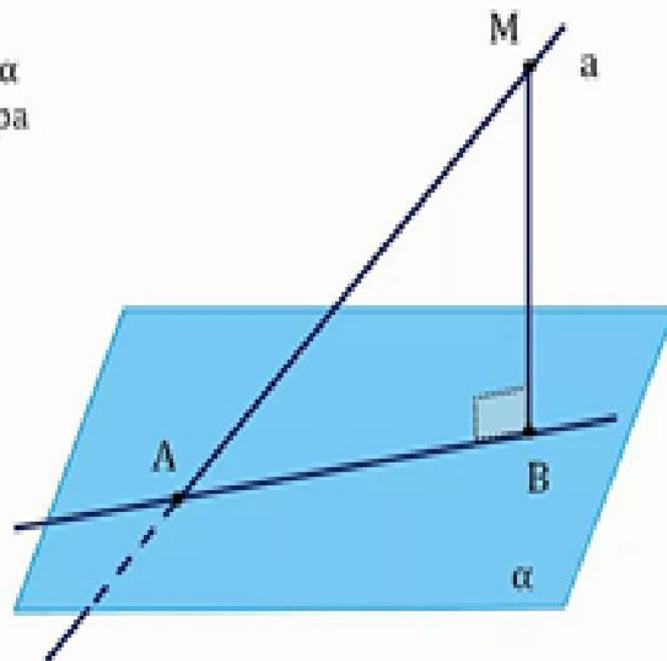
$a$  — наклонная

$BM$  — перпендикуляр из  $M$  на  $a$

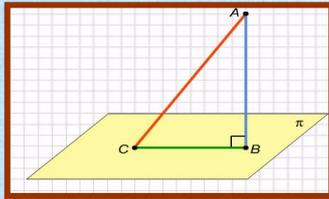
$B$  — основание перпендикуляра

$B$  — проекция  $M$  на  $a$

$AB$  — проекция наклонной

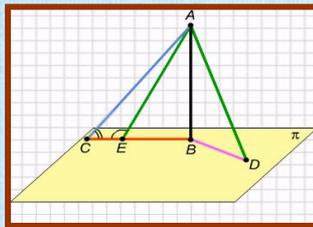
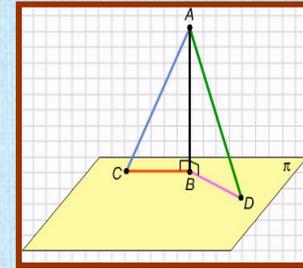


# Свойства наклонных, выходящих из одной точки.



1. Перпендикуляр всегда короче наклонной, если они проведены из одной точки.

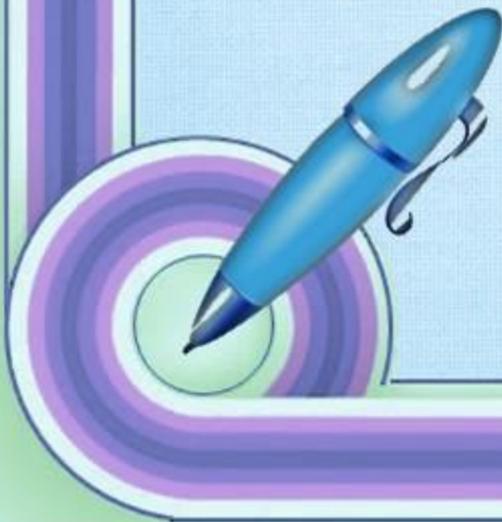
2. Если наклонные равны, то равны и их проекции, и наоборот.



3. Больше наклонной соответствует большая проекция и наоборот.

4. Расстоянием от точки  $A$  до плоскости  $\alpha$  называется длина перпендикуляра, проведенного из точки  $A$  к плоскости  $\alpha$

5. Угол между наклонной и ее проекцией на плоскость является наименьшим из углов, которые образует наклонная с любой прямой,



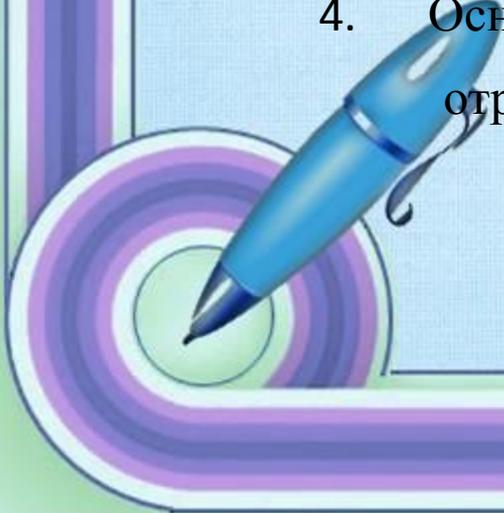
# Закрепление нового материала.

## Ответить на вопросы:



1. Верно ли утверждение: «Если из двух различных точек, не принадлежащих плоскости, проведены к ней две равные наклонные, то их проекции тоже равны»?
2. К плоскости прямоугольника  $ABCD$  в точке пересечения диагоналей восстановлен перпендикуляр. Верно ли утверждение о том, что произвольная точка  $M$  этого перпендикуляра равноудалена от вершин прямоугольника?
3. Точка  $M$  равноудалена от всех точек окружности. Верно ли утверждение о том, что она принадлежит перпендикуляру к плоскости окружности, проведённому через её центр?
4. Основание  $ABCD$  пирамиды  $SABCD$  – прямоугольник,  $AB < BC$ . Ребро  $SD$  перпендикулярно плоскости основания. Среди отрезков  $SA$ ,  $SB$ ,  $SC$  и  $SD$  укажите наименьший и наибольший.

Ответ: 1-нет; 2-Да; 3-Да; 4-  $SD$  – наименьший;  $SB$  – наибольший.



# Задача 1

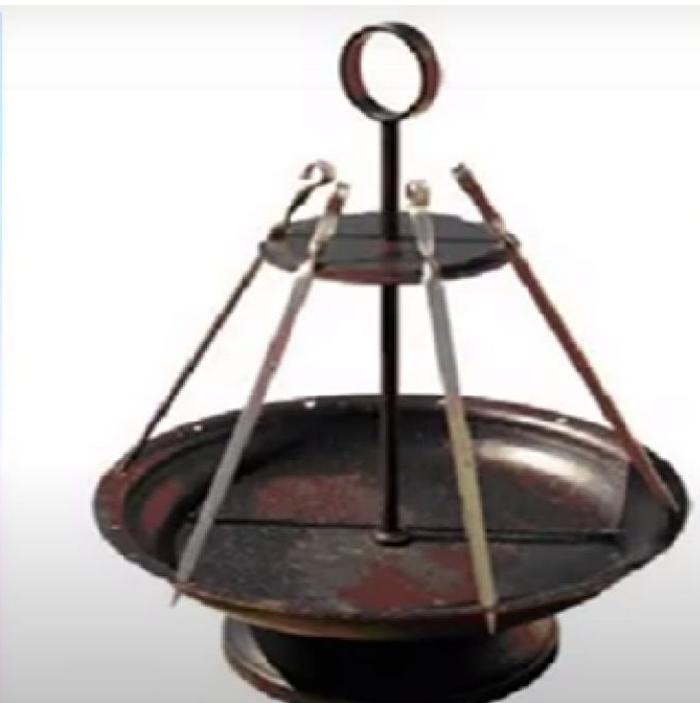
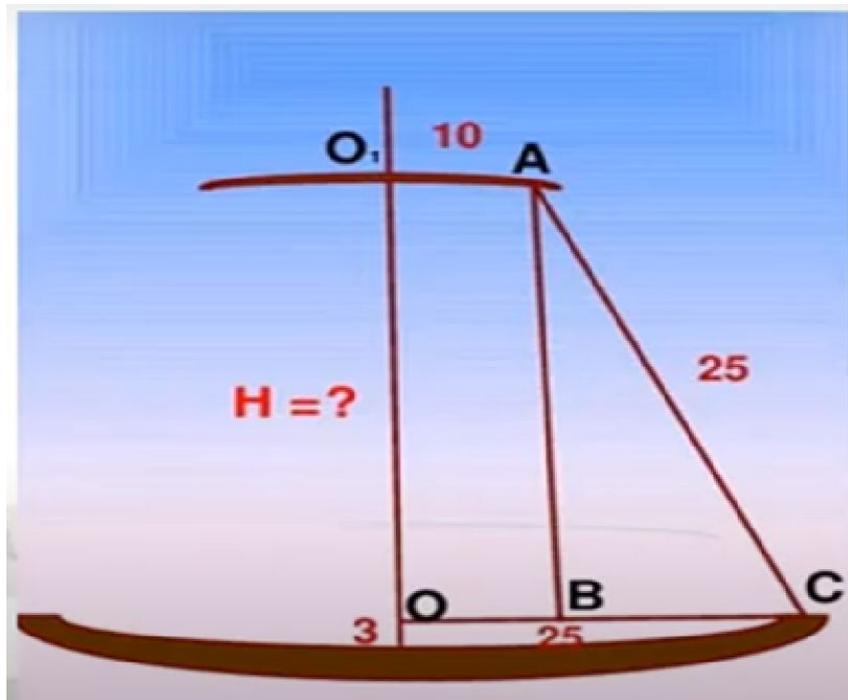


На какой высоте необходимо закрепить верхнее основание от дна блюда, чтобы вставить шампуры. Если рабочая длина шампура 25 см. Расстояние от оси блюда до нижнего отверстия, в которое вставляется шампур 25 см. А расстояние от оси до верхнего отверстия 10 см. Глубина блюда равна 3 см.



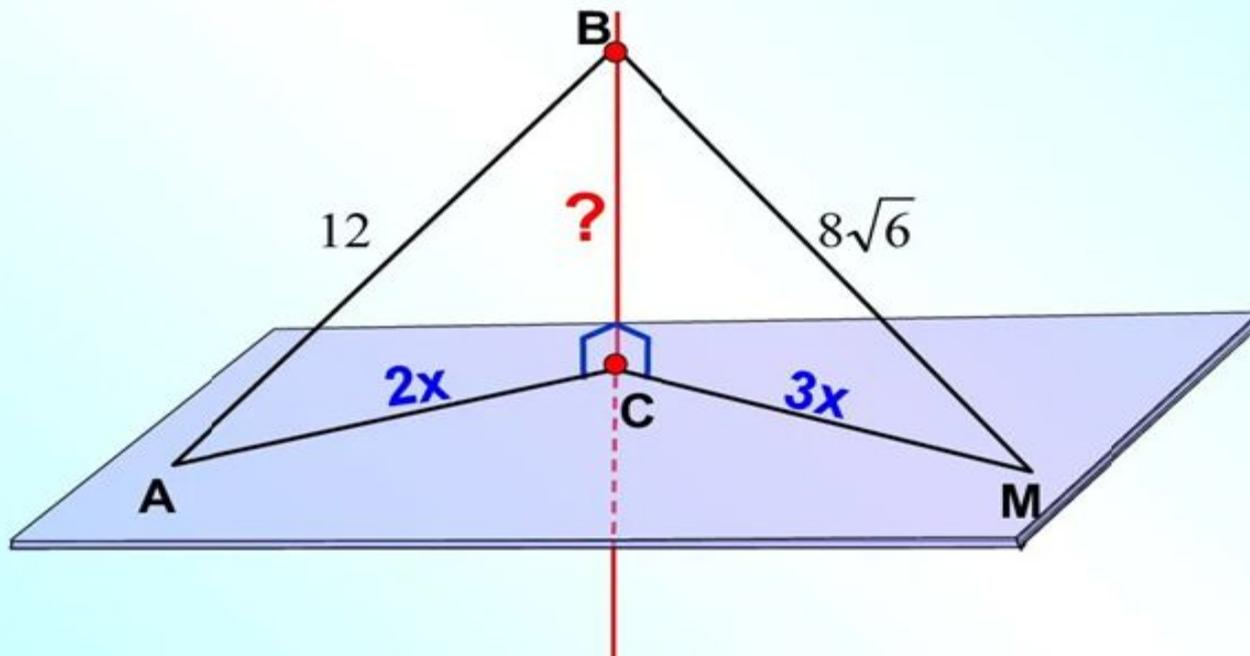
# Задача 1

(ЧЕРТЕЖ)



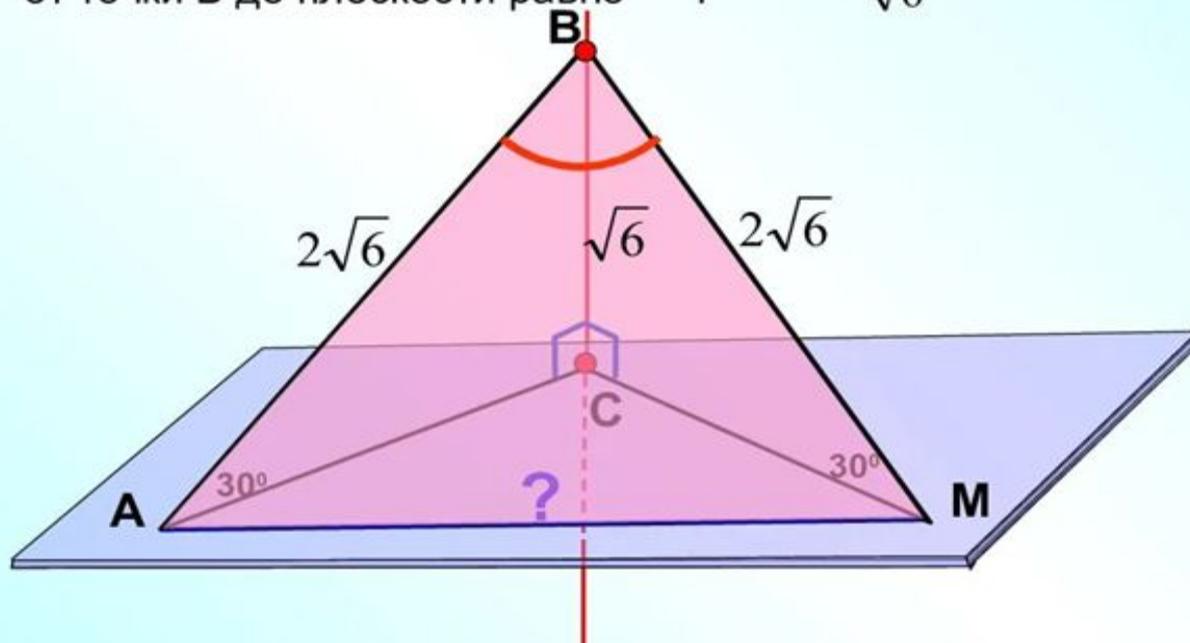
# Задача 2

Из точки  $B$  к плоскости проведены две наклонные, длины которых равны  $12$  и  $8\sqrt{6}$ . Их проекции на плоскость относятся как  $2 : 3$ . Найдите расстояние от точки  $B$  до плоскости.



# Задача 3

Из точки В к плоскости проведены две наклонные, которые образуют со своими проекциями на плоскость углы в  $30^\circ$ . Угол между наклонными равен  $60^\circ$ . Найдите расстояние между основаниями наклонных, если расстояние от точки В до плоскости равно  $\sqrt{6}$ .

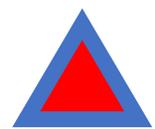


# Задача 4

Таблица 10.12. Перпендикуляр и наклонная.

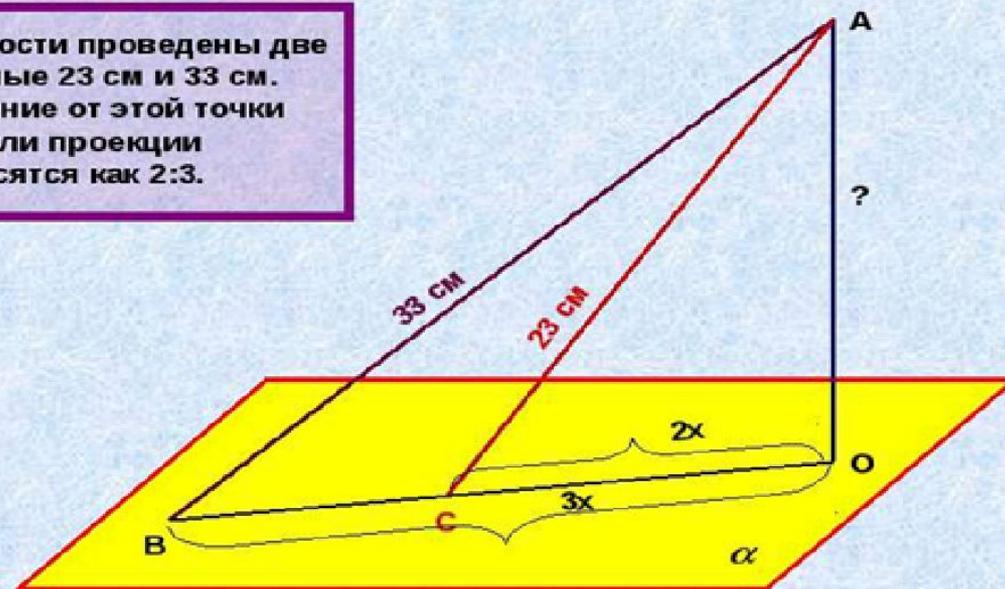
$AA_1$  – перпендикуляр к плоскости  $\alpha$ ,  $AB$  и  $AC$  – наклонные.  
Найти  $x$  и  $y$ .

<p><b>1</b></p>	<p><b>2</b></p> <p>Дано: <math>BD = 5, AD = 15</math></p>
<p><b>3</b></p>	<p><b>4</b></p> <p>Дано: <math>AC = 10</math></p>
<p><b>5</b></p>	<p><b>6</b></p>
<p><b>7</b></p>	<p><b>8</b></p>



# Самостоятельная работа

Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 23 см и 33 см. Найдите расстояние от этой точки до плоскости, если проекции наклонных относятся как 2:3.



# Самостоятельная работа

## Задачи:

Из точки  $A$  к данной плоскости проведены перпендикуляр и наклонная, пересекающие плоскость соответственно в точках  $B$  и  $C$ . Найдите проекцию отрезка  $AC$ , если  $AC = 37$  см,  $AB = 35$  см. (Ответ 12 см)

Решение «проблемной задачи» (Ответ 27 м)

Отрезки двух наклонных, проведенных из одной точки к плоскости, равны 15 см и 20 см. Проекция одного из этих отрезков равна 16 см. Найдите проекцию другого отрезка. (Ответ 9 см)

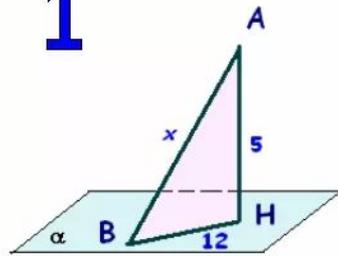
Из точки  $A$  к данной плоскости проведены перпендикуляр и наклонная, пересекающие плоскость соответственно в точках  $B$  и  $C$ . Найдите отрезок  $AC$ , если  $AB = 6$  см,  $\angle BAC = 60^\circ$ . (Ответ 12 см)



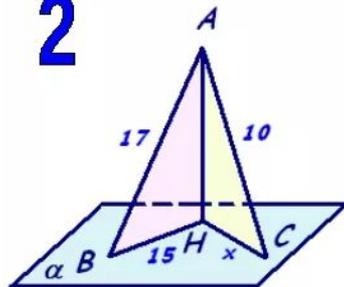
# Дополнительные задачи

$AH$  – перпендикуляр к плоскости  $\alpha$ ,  
 $AB$  и  $AC$  – наклонные. Найти  $x$ .

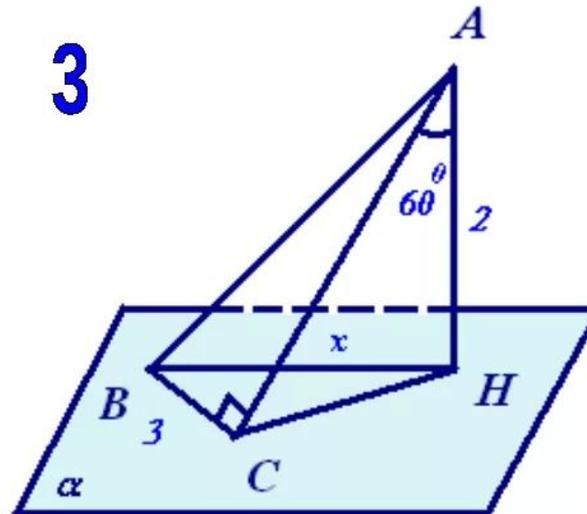
1



2



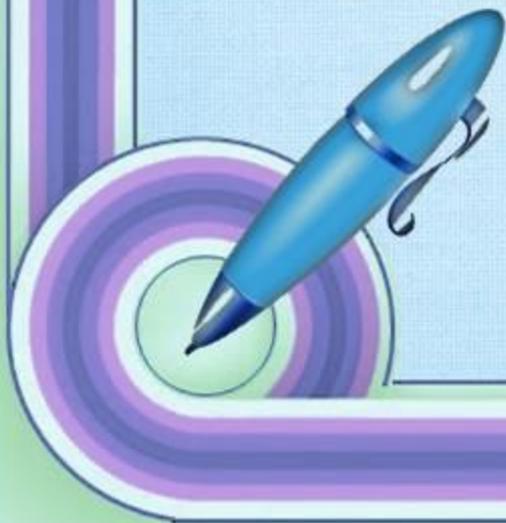
3

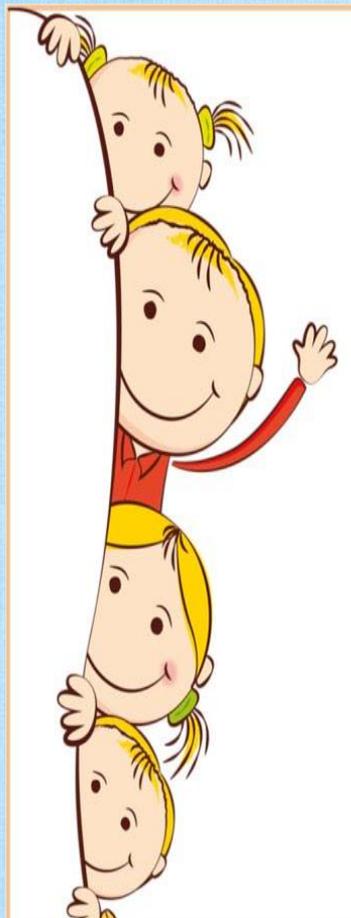


# Повторим теорию:

## ВОПРОСЫ:

- 1) Что такое перпендикуляр, опущенный из данной точки к плоскости?
- 2) Что такое наклонная, проведенная из данной точки к плоскости?
- 3) Сколько перпендикуляров и наклонных можно построить из данной точки к плоскости?
- 4) Из данной точки к плоскости проведены две наклонные. Что можно утверждать о проекции наклонных на плоскость, если наклонные:
  - а) равны;
  - б) не равны?





**Ито**

**Г**

## **Рефлексия:**

- что узнал,**
- чему научился?**
- что осталось непонятым?**
- над чем необходимо работать?**

