



Орал қаласының білім беру бөлімі

Тема урока:
«ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ
ПРЯМОЙ и ПЛОСКОСТИ»



ЦЕЛЬ УРОКА:

10.2.7- знать определение, признак и свойства перпендикулярности прямой и плоскости, применять их при решении задач.



Повторение ранее изученного материала



- 1) Какие прямые называют перпендикулярными?
- 2) Сформулируйте свойства перпендикулярных прямых.
- 3) Сформулируйте признак о двух параллельных прямых перпендикулярных к третьей прямой.



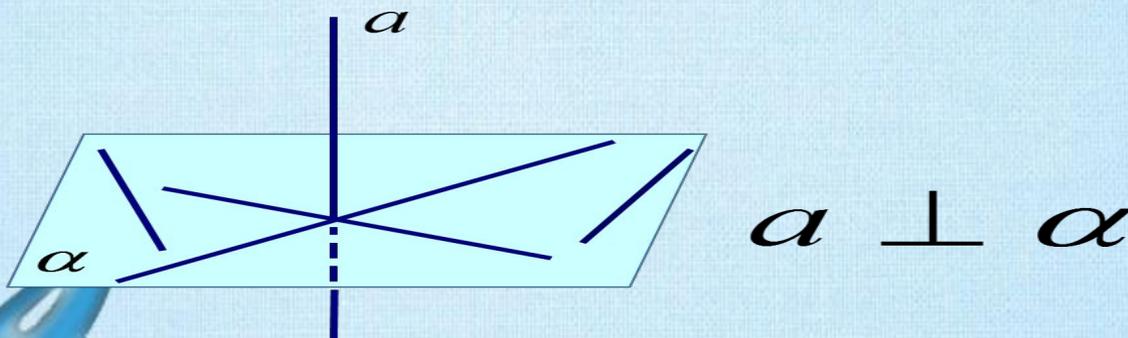
Учебные достижения по изучению темы

- знать определение перпендикулярных прямой и плоскости, их свойства, признак перпендикулярности прямой и плоскости;
- уметь применять их при решении задач;
- уметь доказывать признак перпендикулярности прямой и плоскости



Определение:

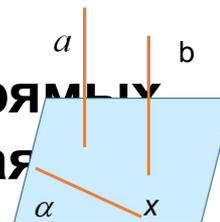
Прямая называется перпендикулярной плоскости, если она перпендикулярна любой прямой, лежащей в этой плоскости.



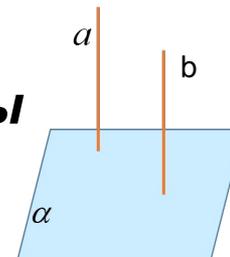
Утверждение: Если прямая перпендикулярна плоскости, то она её пересекает

Свойства перпендикулярности прямой и плоскости.

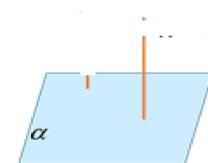
□ Теорема 1. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то и другая прямая перпендикулярна этой плоскости.



□ Теорема 2. Если две прямые перпендикулярны плоскости, то они параллельны.

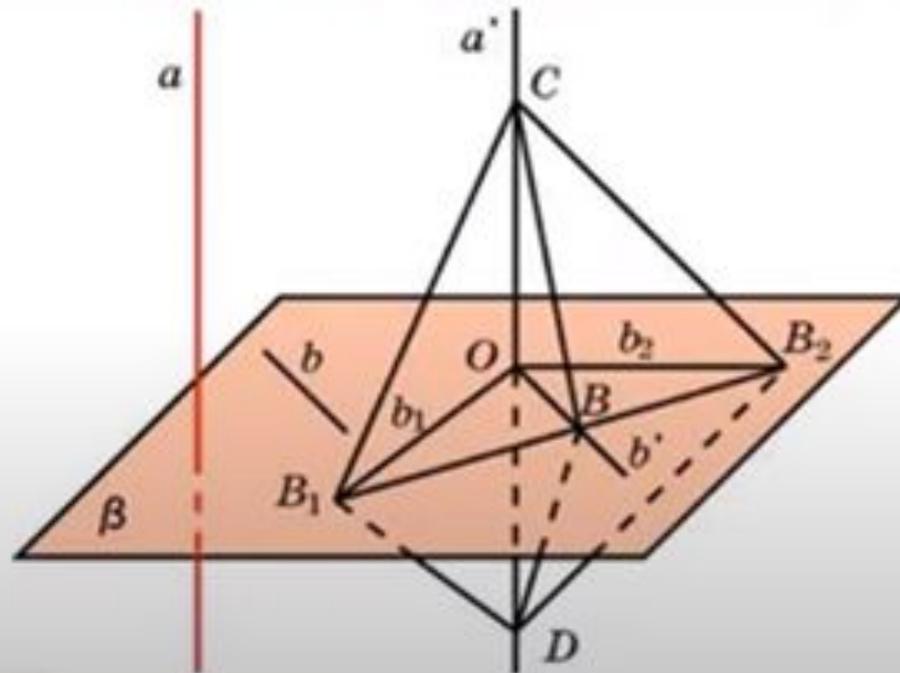


□ Теорема: через любую точку пространства проходит прямая, перпендикулярная к данной плоскости, и притом только одна.



Признак перпендикулярности прямой и плоскости

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



Закрепление темы: Решение задач.

Критерии оценивания:

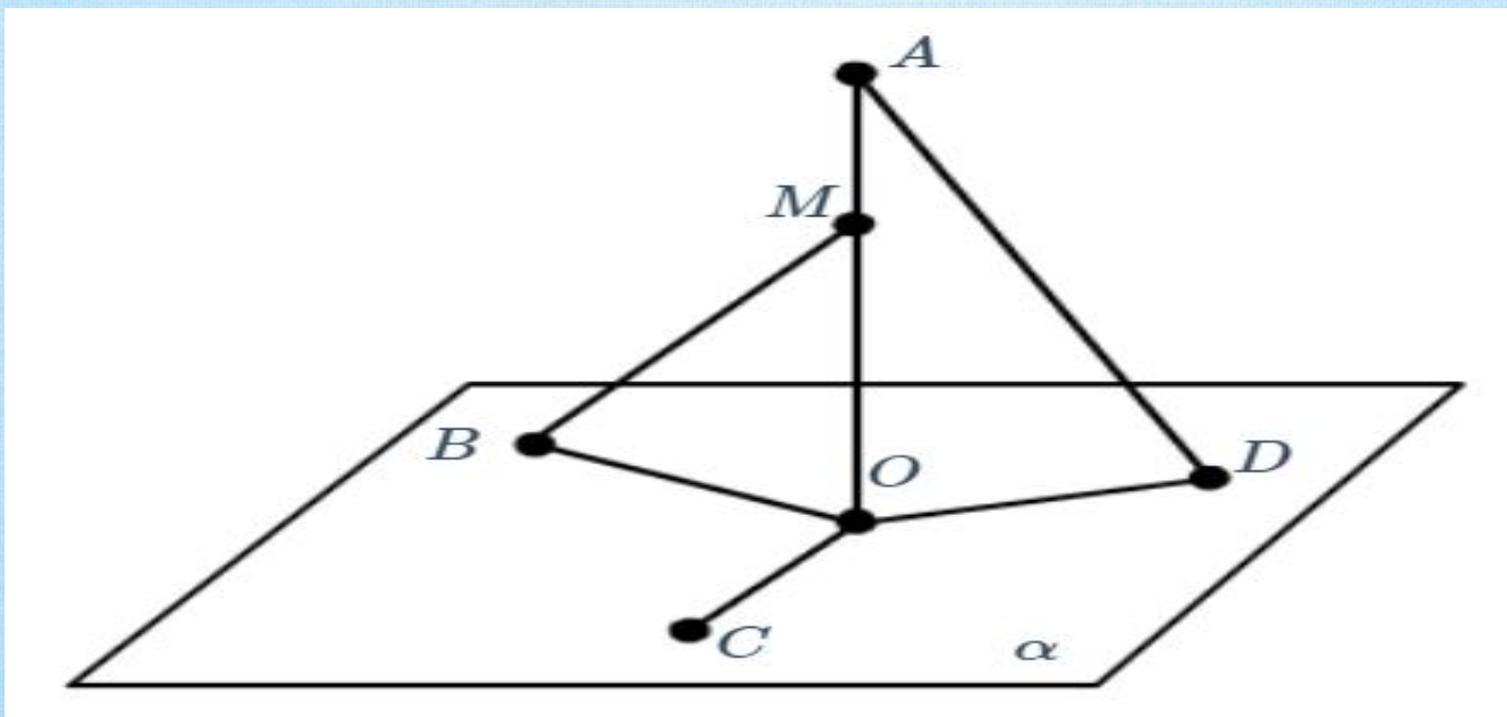
- знают определение перпендикулярности прямой и плоскости.
- знают свойство перпендикулярности прямой и плоскости.
- применяют признак перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач.



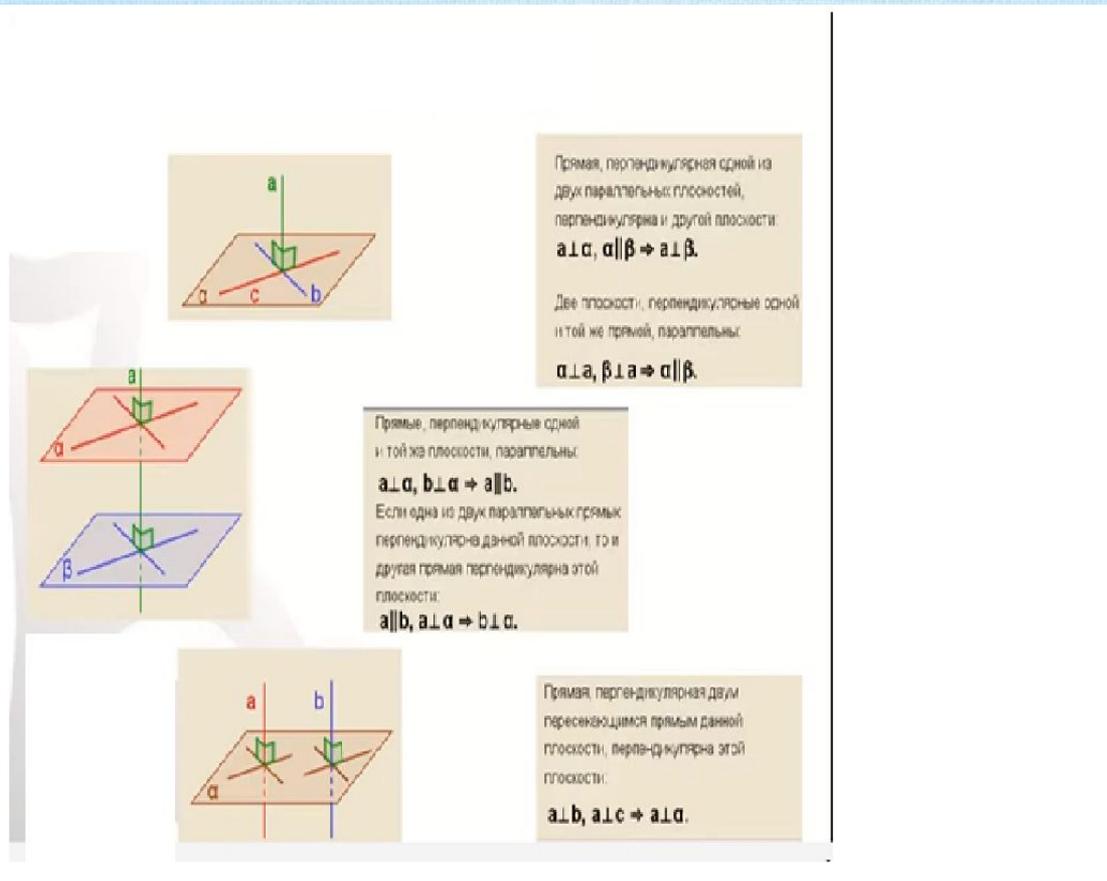
1. Устно ответить:

Точки A, M, O лежат на прямой, перпендикулярной к плоскости α , а точки O, B, C и D лежат в плоскости α .

Какие из следующих углов являются прямыми:
 $\angle AOB$, $\angle МОС$, $\angle DAM$, $\angle DOA$, $\angle BMO$



2. Сопоставить карточку с ее свойствами



The image shows a hand holding a card with four diagrams and their corresponding properties. The diagrams illustrate various geometric relationships between lines and planes.

Diagram 1 (Top): A vertical line a is perpendicular to a plane containing two intersecting lines c and b . Right-angle symbols are shown at the intersection of a with the plane.

Diagram 2 (Middle): A vertical line a is perpendicular to a red plane. A horizontal line b is parallel to the red plane. Right-angle symbols are shown at the intersection of a with the red plane.

Diagram 3 (Bottom): A vertical line a is perpendicular to a blue plane. A horizontal line b is parallel to the blue plane. Right-angle symbols are shown at the intersection of a with the blue plane.

Diagram 4 (Bottom): A vertical line a is perpendicular to a plane containing two intersecting lines b and c . Right-angle symbols are shown at the intersection of a with the plane.

Text Box 1 (Top): Прямая, перпендикулярная одной из двух параллельных плоскостей, перпендикулярна и другой плоскости:
 $a \perp \alpha, a \parallel \beta \Rightarrow a \perp \beta.$

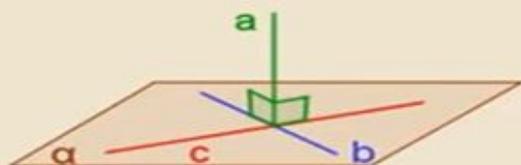
Text Box 2 (Middle): Две плоскости, перпендикулярные одной и той же прямой, параллельны:
 $a \perp \alpha, a \perp \beta \Rightarrow \alpha \parallel \beta.$

Text Box 3 (Bottom): Прямые, перпендикулярные одной и той же плоскости, параллельны:
 $a \perp \alpha, b \perp \alpha \Rightarrow a \parallel b.$
Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна данной плоскости, то и другая прямая перпендикулярна этой плоскости:
 $a \parallel b, a \perp \alpha \Rightarrow b \perp \alpha.$

Text Box 4 (Bottom): Прямая, перпендикулярная двум пересекающимся прямым данной плоскости, перпендикулярна этой плоскости:
 $a \perp b, a \perp c \Rightarrow a \perp \alpha.$

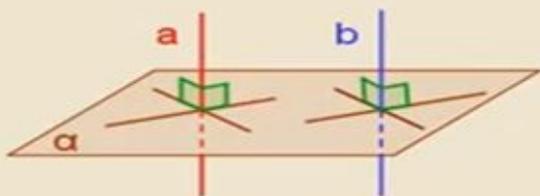


ОТВЕТЫ



Прямая, перпендикулярная двум пересекающимся прямым данной плоскости, перпендикулярна этой плоскости:

$$a \perp b, a \perp c \Rightarrow a \perp \alpha.$$

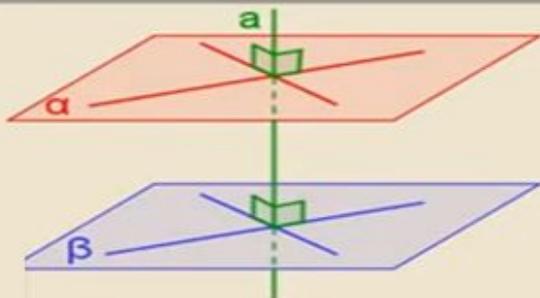


Прямые, перпендикулярные одной и той же плоскости, параллельны:

$$a \perp \alpha, b \perp \alpha \Rightarrow a \parallel b.$$

Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна данной плоскости, то и другая прямая перпендикулярна этой плоскости:

$$a \parallel b, a \perp \alpha \Rightarrow b \perp \alpha.$$



Прямая, перпендикулярная одной из двух параллельных плоскостей, перпендикулярна и другой плоскости:

$$a \perp \alpha, \alpha \parallel \beta \Rightarrow a \perp \beta.$$

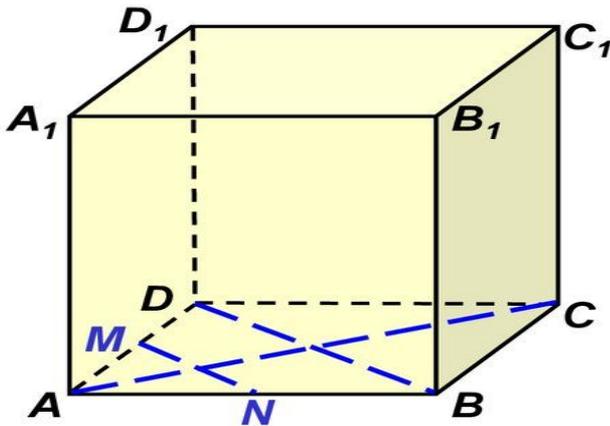
Две плоскости, перпендикулярные одной и той же прямой, параллельны:

$$a \perp \alpha, a \perp \beta \Rightarrow \alpha \parallel \beta.$$



Задание №3

Найдите угол между прямой AA_1 и
прямыми плоскости (ABC) :
 AB, AD, AC, BD, MN .



Определение

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

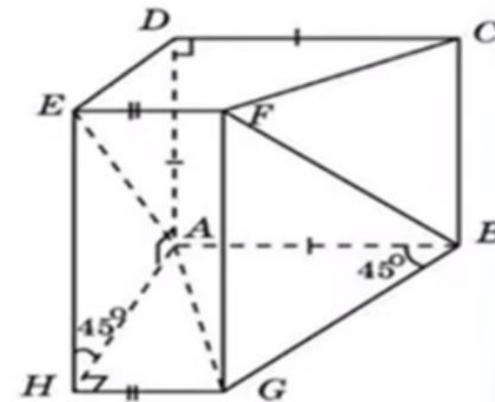


4. По готовому рисунку найти верное утверждение:

Пример задания

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).

Тест: Перпендикулярность прямой и плоскости"

(направлен на проверку теоретического материала по теме)

Вопрос № 1

Верно ли утверждение: две прямые в пространстве перпендикулярны, если они образуют при пересечении прямой угол?
верно не верно

Вопрос № 2

Верно ли утверждение: прямая перпендикулярна к плоскости, если она перпендикулярна к прямой, принадлежащей плоскости?
не верно верно

Вопрос № 3

Могут ли быть перпендикулярны к плоскости две стороны треугольника одновременно?
могут не могут

Вопрос № 4

Прямая a перпендикулярна к плоскости, прямая b не перпендикулярна к плоскости. Могут ли прямые a и b быть параллельными?
могут не могут

Вопрос № 5

Сторона AB правильного треугольника ABC лежит в плоскости. Может ли прямая BC быть перпендикулярна к этой плоскости?
может не может

Вопрос № 6

Верно ли утверждение: если прямая перпендикулярна двум прямым, лежащим в плоскости, то она перпендикулярна к данной плоскости?
верно не верно

Вопрос № 7

Верно ли утверждение: если прямая перпендикулярна к плоскости, то она перпендикулярна лежащим в этой плоскости двум сторонам треугольника?
верно не верно



6.Задания для формативного оценивания

1.Отрезок AB не пересекает плоскость α .
Прямые AC и BD , перпендикулярные этой плоскости, пересекают ее в точках C и D соответственно. $BD = 14, AC = 34, CD = 15$.

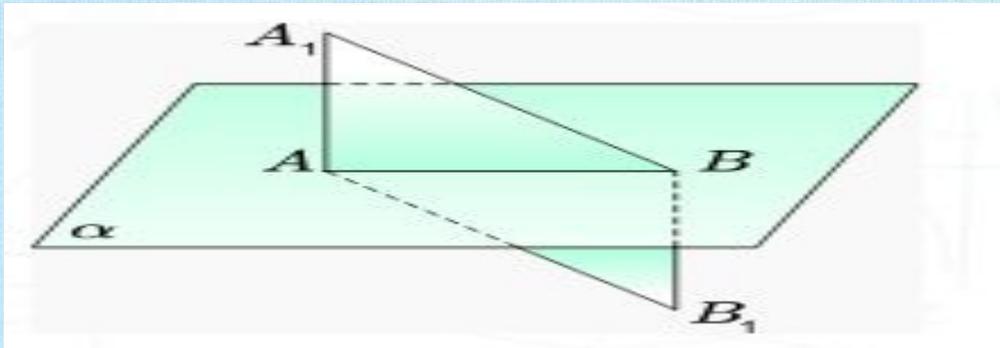
Найди AB . (ответ:5)

2.Отрезок AB пересекает плоскость α в точке O . Отрезки AC и BE перпендикулярны этой плоскости. $BE = 12, AC = 6, OE = 9$.

Найди AB . (ответ:22,5)



Задача 1



По символьной записи определи вид четырехугольника AA_1B_1B ,
если:

$$AA_1 \perp \alpha; A \in \alpha, B \in \alpha; AA_1 \neq BB_1, AB_1 \parallel A_1B$$

$$AA_1 \perp \alpha; BB_1 \perp \alpha; A \in \alpha, B \in \alpha, A_1B = AB_1;$$

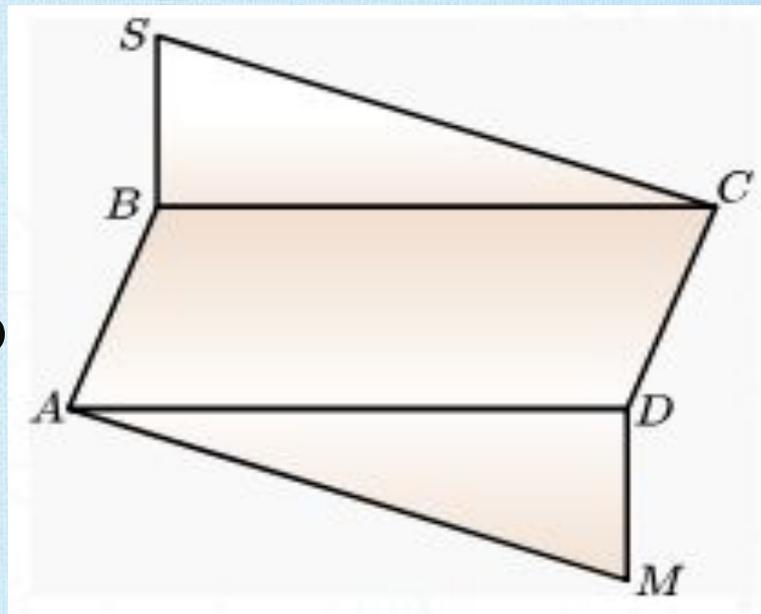
$$A \in \alpha; B \in \alpha; AA_1 \perp \alpha; BB_1 \perp \alpha; AA_1 = BB_1.$$



Задача 2

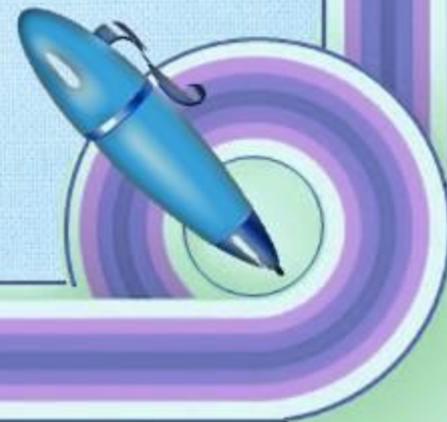
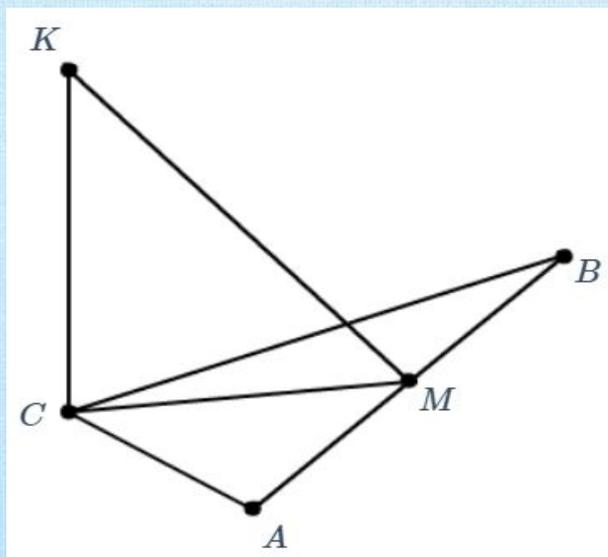
$ABCD$ -прямоугольник,
 $BS \perp AB, AM \perp CD$.

Как расположены плоско



Решить задачу 3

В прямоугольном треугольнике ABC дано: $\angle C = 90^\circ$, $AC = 6$ см, $BC = 8$ см, CM – медиана. Через вершину C проведена прямая CK , перпендикулярная к плоскости треугольника ABC , причем $CK = 12$ см. Найдите KM .

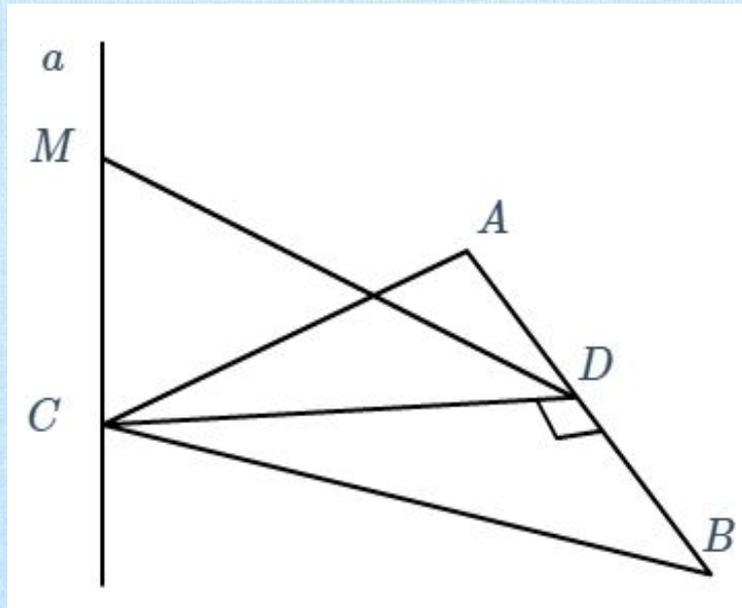


ЗАДАЧА 4

Прямая a перпендикулярна плоскости ABC

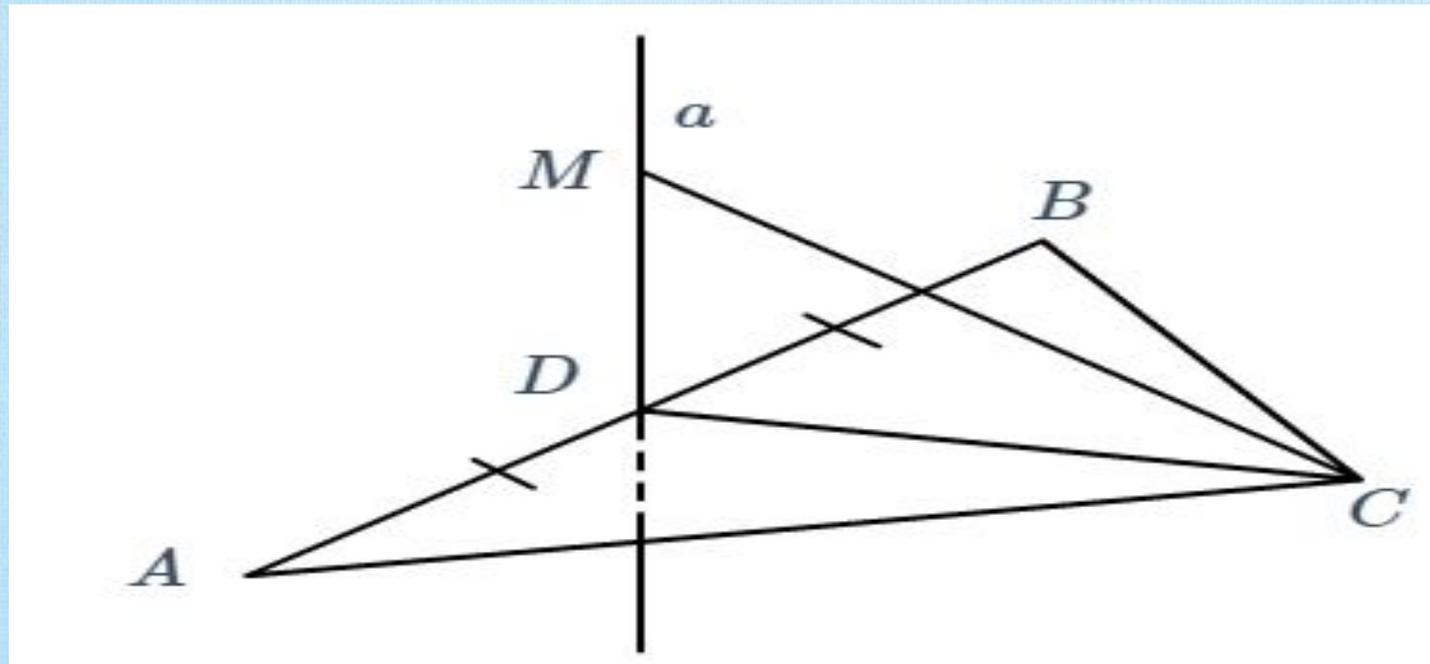
Дано: $\angle ACB=90^\circ$, $AC=4$, $MD=3$.

Найти MC

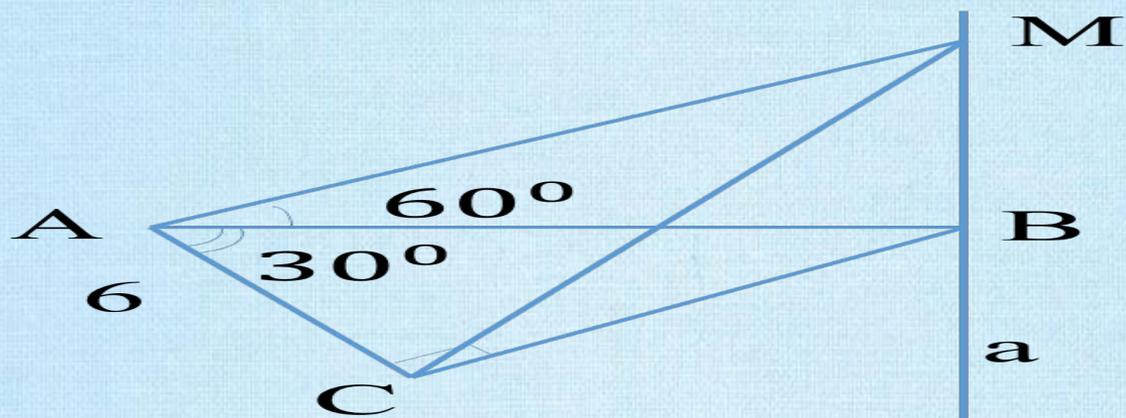


Задача 5

Дано: $\triangle ACB$ -равностронний .
 $AB = 2\sqrt{3}$, $MD = 4$. Найти MC

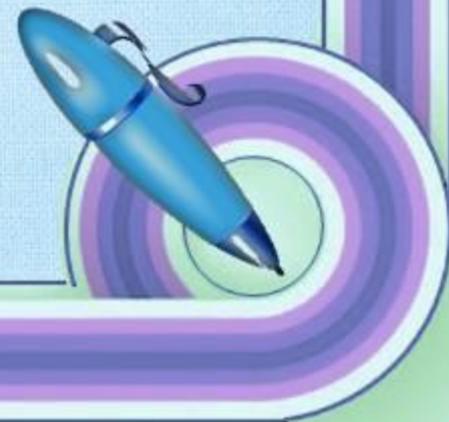


Задача 6



Дано: $a \perp ABC$, $AC = 6$ дм,

Найти: MB

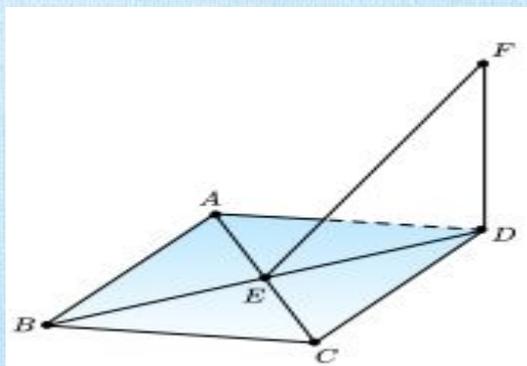
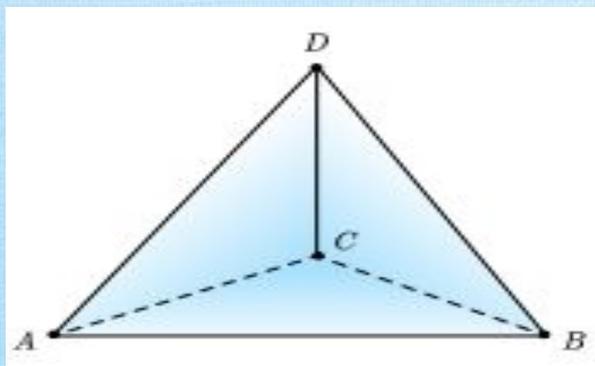


Самостоятельная работа

3. В треугольнике ABC угол $\angle C = 120^\circ$. Прямая CD перпендикулярна плоскости треугольника ABC .

Найди AB , если $AD = 4\sqrt{5}$, $BD = 10$, $CD = 8$. (ответ: $2\sqrt{19}$)

4. К плоскости ромба $ABCD$ проведен перпендикуляр DF длиной 11. Найди расстояние от точки F до точки пересечения диагоналей ромба, если угол $\angle BAD = 120^\circ$, а сторона ромба равна 8. (ответ: 13)

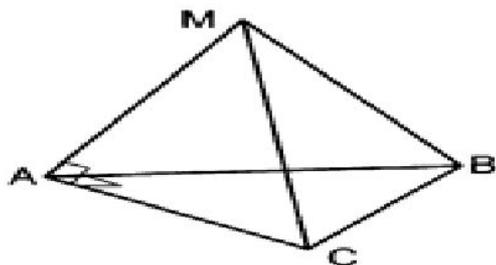


Дополнительные задачи

.....). Перпендикулярность прямой и плоскости.

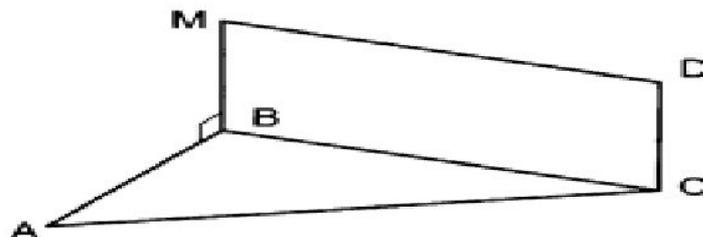
Точка M лежит вне плоскости ABC .

1



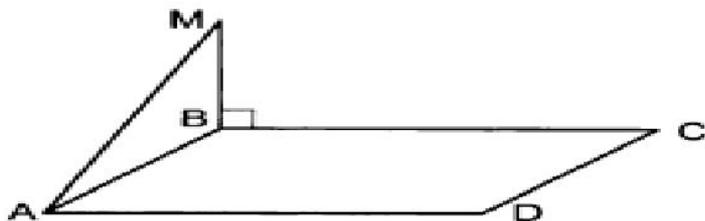
Доказать: прямая AB
перпендикулярна плоскости AMC .

2



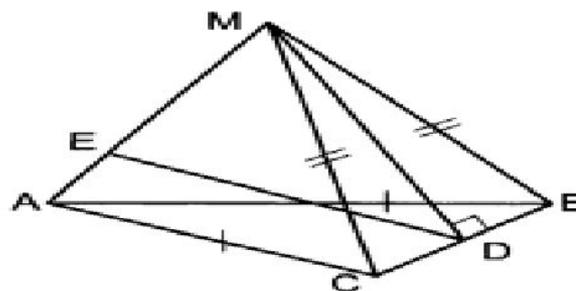
Дано: $BMDC$ – прямоугольник.
Доказать: прямая CD перпендикулярна плоскости ABC .

3

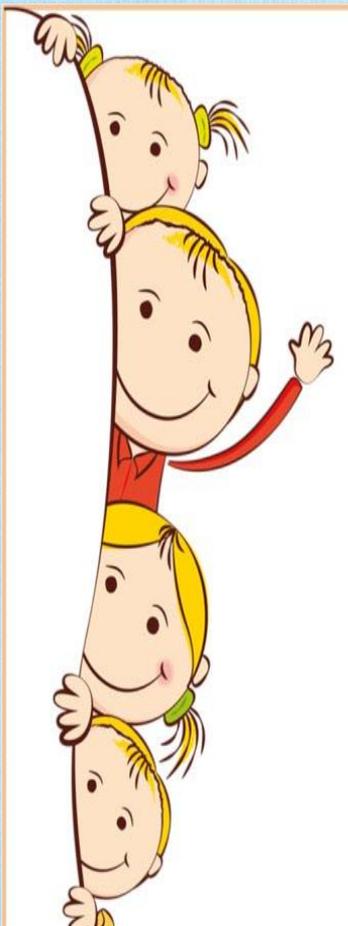


Дано: $ABCD$ – прямоугольник.
Доказать: $AD \perp AM$.

4



Доказать: $BC \perp DE$.



Подведем итог урока: Закончите предложения:

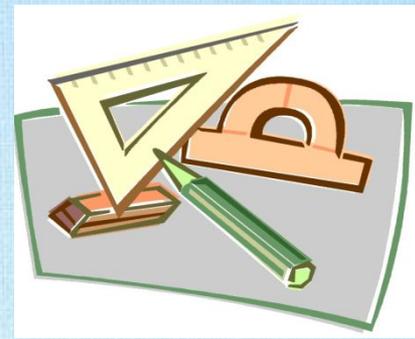
1. Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если ...
2. Если две прямые перпендикулярны к плоскости то они ...
3. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то ...

Ито

г



Рефлексия



- **Что нового вы узнали?**
- **Чему научились?**
- **Что было интересным на уроке, легко выполнимым?**

Пожелание – Подумайте: что вам необходимо повторить, подучить? Над чем еще предстоит поработать?

