Урок по математике

# На тему: «Перпендикулярность прямой и плоскости»

**Цели урока**

**Обучающие:**

- закрепить вопросы теории по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»;

- вырабатывать навыки применения теоретических знаний к решению типовых задач на перпендикулярность прямой и плоскости.

- применять определение прямой, перпендикулярной к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости к задачам на доказательство;

- выработать навыки решения основных задач на перпендикулярность прямой и плоскости.

***Развивающие:***

-развивать пространственное воображение, логическое мышление;

-развивать самостоятельность учащихся и творческое отношение к выполнению заданий;

-организовать осмысление полученных результатов изучения темы и способов их достижения.

***Воспитательные:***

-воспитывать волю и настойчивость для достижения конечных результатов при решении задач;  
-информационную культуру и культуру общения

**Методы:**частично-поисковый, исследовательский.

**Формы организации деятельности:**фронтальная, групповая, индивидуальная, самостоятельная работа.

**План урока**

**Актуализация знаний.**

Теоретический опрос.

Решение задач.

Решение устных задач по готовым чертежам.

Решение письменных задач

Самостоятельная работа

Итог урока. Задание на дом.

**Ход урока**

1**Актуализация знаний.**

Теоретический опрос

 Закончить предложение:

а) две прямые в пространстве называются перпендикулярными, если… *(угол между ними равен 90°)*  
б) прямая называется перпендикулярной к плоскости, если… *(она перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости)*  
в) если две прямые перпендикулярны к плоскости, то они… *(параллельны)*  
г) если плоскость перпендикулярна к одной из двух параллельных прямых, то она… *(перпендикулярна и к другой прямой)*  
д) если две плоскости перпендикулярны к одной прямой, то они… *(параллельны)*

**2. Решение задач**

№1 Решение устных задач по готовым чертежам

|  |  |
| --- | --- |
| 1.  https://urok.1sept.ru/articles/619200/image003.png  Дано: *M* https://urok.1sept.ru/articles/619200/nonin.gif *ABC*, *MBCD* – прямоугольник.  Доказать: прямая *CD*⊥*ABC* | 2.  https://urok.1sept.ru/articles/619200/image004.png  Дано: *ABCD* – параллелограмм.  Доказать: прямая *MO*⊥*ABC* |
| 3.  https://urok.1sept.ru/articles/619200/image005.png  Дано: *M*https://urok.1sept.ru/articles/619200/nonin.gif*ABC*, *ABCD* – ромб.  Доказать: прямая *BD* ⊥*AMC* | 4.  https://urok.1sept.ru/articles/619200/image006.png  Дано: *AH* ⊥α, *AB* – наклонная.  Найти *AB*. |

№2

Дано: ∆ *ABC* - прямоугольный; *AM* ⊥ *AC*; M ∉ (*ABC*)  
Доказать: *AC* ⊥ (*AMB*)  
Доказательство: Т.к. *AC* ⊥ *AB* и *AC* ⊥ *AM*, а *AM* ⋂ *AB*, т.е. *АМ* и *АВ* лежат в плоскости (*АМВ*), то *AC* ⊥ (*AMB*) по признаку перпендикулярности прямой и плоскости.  
Ч.т.д.

№3

Дано: *ВМDC* - прямоугольник, M ∉ (*ABC*), *MB* ⊥ *AB*  
Доказать: *CD* ⊥ (*ABC*)  
Доказательство: *MB* ⊥ *BC*, т.к. *ВМDC* – прямоугольник, *MB* ⊥ *AB* по условию, *BC* ⋂ *AB*, т.е. *ВС* и *АВ* лежат в плоскости (*АВС*) ⇒ *MB* ⊥ *(ABC)* по признаку перпендикулярности прямой и плоскости. *СD* ∥ *МВ* по свойству сторон прямоугольника ⇒ *CD* ⊥ *(ABC)* по теореме о двух параллельных прямых, одна из которых перпендикулярна к плоскости (то и другая прямая перпендикулярна к этой плоскости).

**3 Решение письменных задач**

Задача №1 №125 учебника

Через точки *P* и *Q* прямой *РQ* проведены прямые, перпендикулярные к плоскости α и пересекающие её соответственно в точках *P*1 и *Q*1. Найдите *P*1*Q*1, если *PQ* = 15 cм; *PP*1 = 21,5 cм; *QQ*1 = 33,5 cм.  
Решение:

1) *PP*1 ⊥ α и *QQ*1 ⊥ α по условию ⇒ *PP*1 ∥ *QQ*1 (обосновать);  
2) *PP*1 и *QQ*1 определяют некоторую плоскость β, α ⋂ β = *P*1*Q*1;  
3) *PP*1*Q*1*Q* - трапеция с основаниями *PP*1 и *QQ*1, проведём *PK* ∥ *P*1*Q*1;  
4) *QK* = 33,5 - 21,5 = 12 (см)

Ответ: *P*1*Q*1 = 9 см

№2 решаются задачи по готовым чертежам.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Дано:  https://urok.1sept.ru/articles/619200/1.gif  *a*⊥*ABC*  https://urok.1sept.ru/articles/619200/angle.gif*AСB* = 90°,  *AВ***=**4, *MD*= 3.  Найти *MC*. | Дано:  https://urok.1sept.ru/articles/619200/2.gif  a ⊥*ABC*,  Δ*ABC* - равносторонний,  *AB*= 2√3, *MD*= 4  Найти *MC*. |

Задача №3

Отрезок *МН* пересекает плоскость α в точке *К*. Из концов отрезка проведены прямые *МЕ* и *НР*, перпендикулярные к плоскости α. *НР* = 4 см; *МЕ* = 12 см; *НК* = 5 см. Найдите отрезок *РЕ*.  
Решение:

1) Т.к. прямые *МЕ* и *НР* перпендикулярны к плоскости α, то *МЕ* ∥ *НР* (обосновать) и через них проходит некоторая плоскость β. α ⋂ β = *EP*;  
2)МЕ ⊥ EP; НР ⊥ EP(обосновать), т.е. ∠*MEK* = ∠*HPK* = 90°;

3) ∆ *HPK*: *KP* =3 см

4) ∠*EMK* = ∠*PHK* (накрест лежащие для параллельных прямых *МЕ* и *НР* и секущей *МН*),

ЕК=9 см

*РЕ* = *РК* + *КЕ*, *РЕ* = 3 + 9 = 12 см.

Ответ: РЕ = 12 см.

**4 Самостоятельная работа**

Задача №1

Через вершины *А* и *В* прямоугольника *АВСD* проведены параллельные прямые *AA*1 и *BB*1, не лежащие в плоскости прямоугольника. Известно, что *AA*1 ⊥ *AB*, *AA*1⊥ *AD*. Найдите *B*1*B*, если *B*1*D* = 25 см, *AB* = 12 см, *AD* = 16 см

1) *AA*1 ⊥ *AB*, *AA*1 ⊥ *AD*, а *AB* ⋂ *AD*

Ответ: 15 см.

Задача №2

|  |
| --- |
| Через вершины *А* и *В* ромба *АВСD* проведены параллельные прямые *AA*1 и *BB*1, не лежащие в плоскости ромба. Известно, что *BB*1 ⊥ *BC*, *BB*1 ⊥*AB*. Найдите *A*1*A*, если *A*1*C* = 13 см, *BD* = 16 см, *AB*= 10 см. |
| Решение:  1) *AA*1 ⊥ *AB*, *AA*1 ⊥ *AD*, а *AB* ⋂ *AD* = *A* ⇒ *AA*1 ⋂ (*ABC*) (по признаку перпендикулярности прямой и плоскости), а т.к. *AA*1 ∥ *BB*1, то *BB*1 ⊥ (*ABC*) ⇒ *BB*1 ⊥ *BD*; 2) ∆ *ABD*: ∠*BAD* = 90°. По теореме Пифагора:  *BD* =20 см  3) ∆ ) *AA*1 *С* – прямоугольный. По теореме Пифагора:   *AA*1  =5см  Ответ: 5 см. |  |

**3 Итог урока**

**Домашнее задание п. 15-16:** № 130, 131,