

## ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКУ З МАТЕМАТИКИ

**Тема:** ПЕРПЕНДИКУЛЯРНІСТЬ ПРЯМИХ І ПЛОЩИН У ПРОСТОРІ.

**Тип:** узагальнення і систематизація знань.

**Мета**

**навчальна:** узагальнення і систематизація знань з теми, закріплення вмінь і навичок розв'язання задач на перпендикулярність прямих і площин у просторі;

**розвивальна:** розвиток логічного мислення та просторової уяви, вміння аналізувати та робити висновки;

**виховна:** виховання графічної культури, уважності, акуратності, дисциплінованості, поваги до думки товариша.

**Методи проведення:** робота в малих групах, бесіда, фронтальне опитування, демонстрація.

**Унаочнення:** презентація, таблиці, картки із завданнями, моделі до задач.

**Обладнання:** проектор, екран, комп'ютер, лінійки, олівці.

*Попередньо клас розбивається на 4 групи. Ці групи можуть комплектуватися за принципом вільного взаємного вибору учнів або ж за вибором вчителя.*

*Кожній з них напередодні дається по 5 задач (по одній задачі кожного типу). Учні готують розв'язання і просторові моделі до цих задач (з картону, дерева, металу, проволочки тощо).*

### ЗМІСТ І ХІД ЗАНЯТТЯ.

#### **I. Організаційна частина .**

Перевірка присутності учнів, підготовленості аудиторії до заняття.

#### **II. Перевірка домашнього завдання.**

Наявність домашньої роботи у зошитах, перевірка правильності розв'язання шляхом усного коментування відповідей.

#### **III. Актуалізація опорних знань.**

1. Формули радіусів вписаного і описаного кола трикутників (рівностороннього, різностороннього, прямокутного).
2. Де знаходяться центри вписаного і описаного кіл трикутника?
3. Теорема синусів, її наслідок.
4. Теорема косинусів.
5. Теорема Піфагора. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника.
6. Формули для обчислення площі трикутника.

#### **IV. Мотивація навчання.**

Шановні учні, ми з вами завершили вивчення теми „Перпендикулярність у просторі”. Впевнилися, що нас оточують предмети, в яких можна побачити перпендикулярність прямих (плінтуси підлоги, перекладина та підпорки спортивного снаряду і т.д.), перпендикулярність прямої і площини (стовп і поверхня землі, підлога і ніжка стола чи стільця і т.д.), перпендикулярність площин (стіна і стеля, стінки шафи і т.д.). Ми вивчили означення перпендикулярності, сформулювали і довели ознаки, за якими визначається перпендикулярність. Тож на сьогоднішньому занятті ми маємо повторити, узагальнити і систематизувати вивчене. А також розв’язати основні типи задач з цієї теми.

*Оголошення теми і мети заняття.*

#### **V. Узагальнення і систематизація теоретичного матеріалу.**

Теоретичний матеріал поділено на чотири частини:

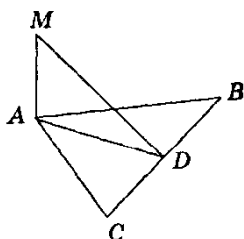
1. Перпендикулярність прямих у просторі.
2. Перпендикулярність прямої і площини. Властивості.
3. Перпендикуляр і похила. Теорема про три перпендикуляри.
4. Перпендикулярність площин.

З кожного з питань виступає по одному представнику від кожної групи (за вибором учителя). При доведенні теореми він використовує малюнок, який проектується на екран. Після висвітлення теоретичного матеріалу кожному із студентів задається задача для усного розв’язання.

- Що означає твердження: «Пряма не перпендикулярна до площини»? Чи

правильно, що коли пряма не перпендикулярна до площини, то вона не перпендикулярна ні до жодної прямої, яка лежить в цій площині?

- Як на практиці за допомогою виска перевіряють вертикальність встановлення стовпа? На чому ґрунтується ця перевірка?
- До площини трикутника  $ABC$  проведено перпендикулярну пряму  $MA$ . На стороні  $BC$  взято точку  $D$  так, що  $BD = CD$ ,  $MD$  перпендикулярно  $BC$  (мал.) Що Ви можете сказати про трикутник  $ABC$ ?



- До твердження «Якщо дві площини перпендикулярні до третьої площини, то пряма їх перетину також перпендикулярна до тієї самої площини» сформулюйте обернене. Чи правильне воно?

#### **VI. Розв'язування задач.**

Весь комплекс задач теми розбито на п'ять типів:

##### **1. Задачі на доведення.**

- Точка  $M$  знаходиться на однаковій відстані від сторін кута  $ABC$  і не належить його площині. Доведіть, що її ортогональна проекція на площину кута належить бісектрисі цього кута, якщо вона знаходиться у внутрішній області цього кута.
- Доведіть, що коли дві площини  $\alpha$  і  $\beta$  перпендикулярні до прямої  $a$ , то вони паралельні..
- Перпендикулярні площини  $\alpha$  і  $\beta$  перетинаються по прямій  $a$ . В площині  $\alpha$  проведена пряма, перпендикулярна прямій  $a$ . Доведіть, що ця пряма перпендикулярна і до площини  $\beta$ .
- Три площини попарно перпендикулярні. Доведіть, що прямі їх перетину також попарно перпендикулярні.

##### **2. Похилі та їх проекції.**

- Із даної точки до площини проведено дві похилі, різниця довжин яких 6см. Їх проекції на цю площину дорівнюють 27см і 15см. Знайдіть відстань від даної точки до площини.
- Із точки, що знаходиться на відстані 12см від площини, проведено до цієї площини дві похилі, довжини яких 13см і 20см. Відстань між основами похилих дорівнює 19см. Знайдіть кут між проекціями цих похилих.
- Відрізок довжиною 25см опирається кінцями на дві взаємоперпендикулярні площини. Відстані від кінців відрізка до площин дорівнюють 15см і 16см. знайдіть проекції відрізка на кожну із площин.
- Через одну сторону ромба проведено площину на відстані 4м від протилежної сторони. Проекції діагоналей на цю площину дорівнюють 8м і 2м. Знайдіть проекції сторін.

### ***3. Задана точка рівновіддалена від вершин трикутника або чотирикутника.***

- ABC – правильний трикутник, точка O – його центр. OM – перпендикуляр до площини цього трикутника. OM=1см. Сторона трикутника дорівнює 3см. Знайдіть відстані від точки M до вершин трикутника.
- Основа і висота рівнобедреного трикутника дорівнюють по 4см. Дана точка знаходиться на відстані 6см від площини трикутника і на однаковій висоті від його вершин. Знайдіть цю відстань.
- Гіпотенуза прямокутного трикутника дорівнює 12 см. Поза площиною цього трикутника дано точку, яка знаходиться на відстані 10см від кожної його вершини. Знайдіть відстань від цієї точки до площини трикутника.
- Трапеція вписана в коло, причому менша її основа, що дорівнює 16см, стягує дугу  $60^\circ$ . На відстані 12см від площини трапеції знаходиться точка, рівновіддалена від усіх вершин трапеції. Знайдіть відстань від точки до вершин трапеції.

### ***4. Задана точка рівновіддалена від сторін трикутника або чотирикутника.***

- Точка M знаходиться на однаковій відстані від усіх сторін правильного трикутника, сторона якого 12см, і віддалена від площини трикутника на 6см. Знайдіть відстані від точки M до сторін трикутника.

- Дано трикутник із сторонами 26см, 28см і 30см. Точка Р віддалена від усіх сторін трикутника на 17см. Знайдіть відстань від точки Р до площини трикутника.
- Діагоналі ромба дорівнюють 12см і 16см. Точка К знаходиться поза площиною ромба і віддалена від усіх сторін ромба на 8см. Знайдіть відстань від точки К до площини ромба.
- Рівнобічна трапеція, периметр якої 48см, а гострий кут  $60^\circ$ , лежить у площині  $\alpha$ . Точка, рівновіддалена від усіх сторін трапеції, знаходиться на відстані 3см від площини  $\alpha$ . Знайдіть відстань від цієї точки до сторін трапеції.

**5. Задана точка проектується у вершину або на сторону трикутника чи чотирикутника.**

- У трикутнику ABC сторона  $AB=15\text{см}$ ,  $AC=13\text{см}$ ,  $CB=14\text{см}$ . Із вершини А проведено до його площини перпендикуляр, який дорівнює 16см. Знайдіть відстань від його кінця до сторони BC.
- Катети прямокутного трикутника дорівнюють 18см і 32см. До площини трикутника із середини гіпотенузи проведено перпендикуляр, який дорівнює 12см. Знайдіть відстань від кінця перпендикуляра до катетів.
- До площини прямокутника ABCD через його вершину D проведено перпендикуляр DK, кінець якого K віддалений від сторони AB на 2,4см, від сторони BC – на 2,8см, від вершини B – на 3,6см. Знайдіть DK.
- Рівнобедрені трикутники ABC і ABD мають спільну сторону AB і лежать у перпендикулярних площинах. Знайдіть відстань CD, якщо  $AB=16\text{ см}$ ,  $AC=BC=10\text{см}$ ,  $\angle ADB=90^\circ$ .

Кожна група готує по одній задачі кожного типу. Потім по представнику з групи (за вибором учителя), демонструючи виготовлену попередньо модель, розв'язують задачу біля дошки. Решта учнів роблять відповідні записи та виконують малюнки у зошитах, задають питання.

Після розв'язання задачі кожному із учнів ставиться завдання для усного розв'язання.

*Чи правильні у стереометрії такі твердження?*

- Через точку, яка лежить на даній прямій, можна провести тільки одну пряму, перпендикулярну до цієї прямої.
- Прямі, перпендикулярні до однієї і тієї самої прямої, паралельні між собою.
- Якщо пряма проходить через точку кола перпендикулярно до радіуса, проведеного до цієї точки, то вона є дотичною до кола.
- Якщо площина перпендикулярна до даної площини, то вона перпендикулярна і до довільної прямої, паралельної цій площині.
- Якщо площина і пряма перпендикулярні до однієї й тієї самої площини, то вони паралельні між собою.

## **VII. Підведення підсумків заняття.**

Таким чином, сьогодні повторили теоретичний матеріал та розглянули основні принципи розв'язання задач з теми „Перпендикулярність у просторі”. Я думаю, що після цього заняття ви добре засвоїли матеріал і готові до тематичного оцінювання.

*Оцінювання роботи учнів. Оголошення домашнього завдання.*