

О. О. Старова

ГЕОМЕТРІЯ

РІВЕНЬ СТАНДАРТУ



УДК 514
ББК 22.151
С77

Старова О. О.
С77 Геометрія. 10 клас. Рівень стандарту. — 2-ге вид. —
Х. : Вид. група «Основа», 2012. — 104 с. — (Серія «Мій
конспект»).

ISBN 978-617-00-0564-9.

Видання «Мій конспект» — це нова серія посібників, які став-
лять за мету надати допомогу вчителю в підготовці до уроку.
Автор пропонує базову основу, використовуючи яку, кожен учи-
тель може створити власний конспект уроку.

Посібник розрахований на вчителів загальноосвітніх закладів,
які працюють у 10 класі за 12-річною програмою.

УДК 514
ББК 22.151

Навчальне видання

Серія «Мій конспект»

СТАРОВА Ольга Олександрівна
ГЕОМЕТРІЯ. 10 КЛАС. РІВЕНЬ СТАНДАРТУ

2-ге видання
Навчально-методичний посібник

Головний редактор *І. С. Маркова*
Редактор *Г. О. Новак*
Коректор *О. М. Журенко*
Комп'ютерна верстка *О. В. Лебедєва*

Підп. до друку 01.03.2010. Формат 60×90/8. Папір офсет.
Гарнітура Шкільна. Друк офсет. Ум. друк. арк. 17,0. Зам. № 10-03/15-05.

ТОВ «Видавнича група «Основа»».
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2911 від 25.07.2007.
Україна, 61001 Харків, вул. Плеханівська, 66. Тел. (057) 731-96-33

ISBN 978-617-00-0564-9

© Старова О. О., 2010
© ТОВ «Видавнича група «Основа»», 2012

ЗМІСТ

Вступ	2
Урок № 1. Основні поняття стереометрії	3
Урок № 2. Аксиоми стереометрії	5
Урок № 3. Наслідки з аксіом стереометрії	7
Урок № 4. Наслідки з аксіом стереометрії	9
Урок № 5. Розв'язування задач. Самостійна робота	11
Урок № 6. Взаємне розміщення прямих у просторі	13
Урок № 7. Ознаки паралельних і мимобіжних прямих	15
Урок № 8. Властивості паралельних прямих	17
Урок № 9. Розв'язування задач	19
Урок № 10. Контрольна робота № 1	21
Урок № 11. Паралельність прямої та площини	23
Урок № 12. Паралельність прямої та площини	25
Урок № 13. Паралельність прямої та площини	27
Урок № 14. Розв'язування задач	29
Урок № 15. Паралельність площин	31
Урок № 16. Паралельність площин	33
Урок № 17. Паралельність площин	35
Урок № 18. Паралельність площин	37
Урок № 19. Паралельне проектування та його властивості	39
Урок № 20. Зображення фігур у стереометрії	41
Урок № 21. Розв'язування задач	43
Урок № 22. Контрольна робота № 2	45
Урок № 23. Перпендикулярність прямої і площини	47
Урок № 24. Перпендикулярність прямої і площини	49
Урок № 25. Перпендикулярність прямої і площини	51
Урок № 26. Перпендикулярність прямої і площини	53
Урок № 27. Перпендикулярність прямої і площини	55
Урок № 28. Перпендикулярність прямої і площини	57
Урок № 29. Розв'язування задач	59
Урок № 30. Двогранний кут	61
Урок № 31. Перпендикулярність площин	63
Урок № 32. Перпендикулярність площин	65
Урок № 33. Розв'язування задач	67
Урок № 34. Ортогональне проектування	69
Урок № 35. Контрольна робота № 3	71
Урок № 36. Відстані у просторі	73
Урок № 37. Відстані у просторі	75
Урок № 38. Відстані у просторі	77
Урок № 39. Відстані у просторі	79
Урок № 40. Відстані у просторі	81
Урок № 41. Відстані у просторі	83
Урок № 42. Кути у просторі	85
Урок № 43. Кути у просторі	87
Урок № 44. Кути у просторі	89
Урок № 45. Контрольна робота № 4	91
Урок № 46. Повторення аксіом стереометрії та наслідків із них	93
Урок № 47. Повторення поняття паралельності прямих і площин у просторі	95
Урок № 48. Повторення поняття перпендикулярності прямих і площин у просторі	97
Урок № 49. Повторення понять відстаней та кутів у просторі	99
Урок № 50. Підсумкова контрольна робота	101
Урок № 51. Узагальнення та систематизація матеріалу, вивченого за рік	103
Література	

ВСТУП

Пропонований посібник призначений для вчителів, які викладають геометрію в 10 класі за програмою дванадцятирічної школи (рівень стандарту) «Математика. 5–12 класи для загальноосвітніх навчальних закладів». — К.: Ірпінь, 2005.

Основна мета посібника — надати допомогу вчителю під час підготовки до проведення уроків. У наведених конспектах подається тема, дидактична мета (розвивальну та виховну вчитель записує на власний розсуд), тип уроку.

Змістова частина конспектів уроків має заголовок «Хід уроку». Тут відображено: етапи уроку; зміст навчального матеріалу, що виноситься на урок; система типових завдань, необхідна для досягнення дидактичної мети.

Розробляючи плани-конспекти уроків, автор дбав про те, щоб систематично перевірявся рівень засвоєння учнями матеріалу, вивченого на попередніх уроках. Для цього в конспектах передбачено різноманітні форми організації учнів на етапі актуалізації опорних знань: фронтальне опитування, самостійні роботи, математичні диктанти, тестові завдання тощо.

Конспекти деяких уроків містять опорні схеми, за якими вчитель може організувати узагальнення, систематизацію або повторення теоретичних відомостей.

У посібнику наведено тексти контрольних робіт у двох варіантах, які складені з урахуванням чотирьох рівнів навчальних досягнень учнів. Наведені додаткові завдання можна використовувати для колективної, самостійної або індивідуальної роботи з учнями під час закріплення знань.

Учням з високим рівнем навчальних досягнень можна запропонувати для виконання вдома завдання підвищеної складності. Проведення організаційного етапу, перевірки домашнього завдання та підбиття підсумків уроку вчитель планує залежно від особливостей класу, методів роботи, власного досвіду.

Автор сподівається, що вчителі не будуть формально використовувати матеріали посібника, а візьмуть їх за основу й творчо доповнять пропоновані поурочні конспекти, враховуючи особливості кожного класу.

ТЕМА. **ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ**

Дата _____

Учитель _____

Мета: сформувати поняття про стереометрію як складову частину геометрії; ознайомити з логічною будовою шкільного курсу геометрії як основою майбутньої навчальної діяльності; сформувати уявлення про основні поняття стереометрії.

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

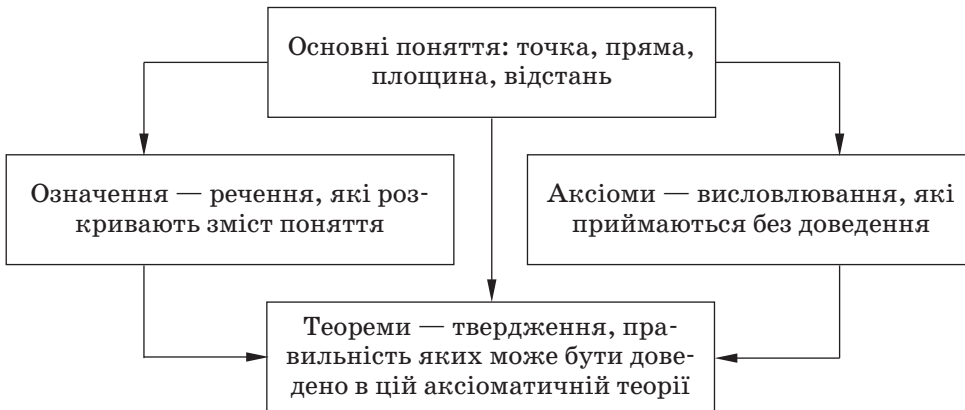
ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

1. Що вивчає стереометрія?
2. Логічна будова геометрії:



3. Основні поняття стереометрії.
4. Зображення і позначення площин.
5. Просторові фігури: а) многогранники; б) тіла обертання.

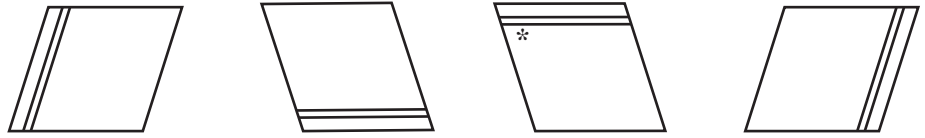
III. Засвоєння знань і вмінь

1. Робота з підручником _____

2. Додаткові завдання

Вправи на розвинення просторових уявлень

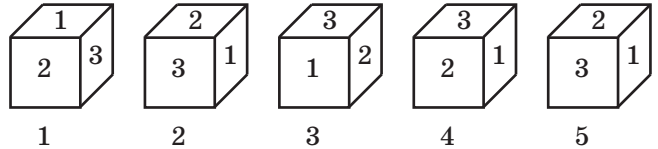
- 1) На *рисунку* зображено одну й ту саму фігуру, але в різних положеннях. Де повинна стояти «зірочка» у кожній із фігур?



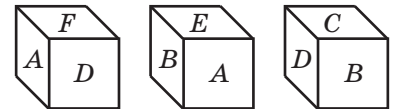
- 2) Куб із ребром 5 см пофарбували в зелений колір. Потім його розрізали на маленькі кубики, ребро кожного з яких дорівнює 1 см. Скільки кубиків мають:

- а) 1 зафарбовану грань; б) 2 зафарбовані грані; в) 3 зафарбовані грані; г) жодної зафарбованої грані?

- 3) Які з кубиків відрізняються від першого тільки розміщенням у просторі?

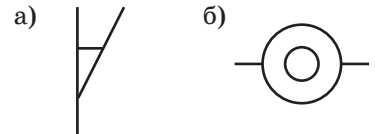


- 4) На гранях куба написані букви А, В, С, D, E, F. Визначте, які букви написані на протилежних гранях куба за його *рисунками* в трьох положеннях у просторі.



- 5) (жарт). Що зображено на *рисунках*?

Відповіді. а) Картина висить на стіні, вид збоку; б) мексиканець у сомбреро їде на велосипеді, вид зверху.



Вправи на засвоєння основних понять стереометрії

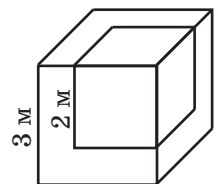
- 1) Чи підлога у кімнаті є площиною? Частиною площини?
2) Чи можна провести на площині пряму так, щоб жодна точка площини не належала прямій?
3) Чому куля не є основним поняттям стереометрії?

IV. Підбиття підсумків уроку

V. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. Додаткове завдання. Для того щоб пофарбувати куб із ребром 3 м, необхідно 9 кг фарби. Скільки фарби ще необхідно, щоб зафарбувати грані куба з ребром 2 м, який відрізали від поданого куба (дивись рисунок)?



3. Повторити: аксіоми планіметрії.

ТЕМА. АКСІОМИ СТЕРЕОМЕТРІЇ

Дата _____

Учитель _____

Мета: домогтися засвоєння аксіом стереометрії; сформувати вміння розв'язувати задачі, що передбачають використання аксіом стереометрії.

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання, актуалізація опорних знань

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання тестових завдань

Варіант 1

- 1) Яка з наведених фігур не є основною фігурою стереометрії?
 А) Пряма; Б) куля; В) точка; Г) площина.
- 2) Яке з наведених тверджень є аксіомою шкільного курсу геометрії?
 А) Сума суміжних кутів дорівнює 180° .
 Б) Яка б не була пряма, існують точки, що належать цій прямій, і точки, що не належать їй.
 В) Дві прямі на площині називаються паралельними, якщо вони не перетинаються.
 Г) Через кожну точку прямої можна провести на площині перпендикулярну до неї пряму і до того ж тільки одну.
- 3) Яке з наведених тверджень є теоремою шкільного курсу геометрії?
 А) Вертикальні кути рівні.
 Б) Через будь-які дві точки можна провести пряму і тільки одну.
 В) Кожний відрізок має певну довжину, більшу від нуля.
 Г) Трикутник називається рівнобедреним, якщо дві його сторони рівні.
- 4) Яке з наведених тверджень правильне?
 А) Через три точки завжди можна провести пряму і тільки одну.
 Б) Через три точки в жодному разі не можна провести прямої.

- В) Через одну точку можна провести 1 000 000 прямих.
Г) На площині не існує інших точок, крім тих, що належать певній прямій.

Варіант 2

- 1) Яка з наведених фігур не є основною фігурою стереометрії?
А) Площина; Б) куб; В) пряма; Г) точка.
2) Яке з наведених тверджень є аксіомою шкільного курсу геометрії?
А) Яка б не була пряма, існують точки, що належать цій прямій, і точки, що не належать їй.
Б) У рівнобедреному трикутнику кути при основі рівні.
В) Вертикальні кути рівні.
Г) Відрізок, що сполучає дві точки кола, називається хордою.
3) Яке з наведених тверджень є теоремою шкільного курсу геометрії?
А) Паралелограм — це чотирикутник, у якого протилежні сторони паралельні.
Б) Сума кутів трикутника дорівнює 180° .
В) Довжина відрізка дорівнює сумі довжин частин, на які він ділиться будь-якою точкою.
Г) Через точку, що не лежить на прямій, можна провести на площині не більше однієї прямої, паралельної поданій.
4) Яке з наведених тверджень правильне?
А) Через будь-які дві точки можна провести пряму і до того ж не одну.
Б) Яка б не була пряма, існує 1 000 000 точок, що не належать їй.
В) Із трьох точок на певній прямій жодна не лежить між двома іншими.
Г) Довжина відрізка не може дорівнювати 10^{-2} см.

III. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

1. Основні аксіоми стереометрії.
2. Ілюстрації та приклади використання аксіом стереометрії в повсякденному житті:

IV. Засвоєння знань і вмінь

Робота з підручником _____

V. Підбиття підсумків уроку

VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: _____
2. *Додаткове завдання.* Чи правильне твердження: якщо три різні площини мають спільну точку, то вони перетинаються по прямій, що проходить через цю точку? Наведіть приклади, які підтверджують або спростовують це твердження.

ТЕМА. НАСЛІДКИ З АКсіОМ СТЕРЕОМЕТРІЇ

Дата _____

Учитель _____

Мета: домогтися засвоєння наслідків з аксіом стереометрії; сформувати вміння застосовувати їх до розв'язування задач. _____**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання усних вправ

- 1) Чи правильно, що:
 - а) існують хоча б три точки, що не лежать на одній прямій;
 - б) у кожній площині лежить хоча б одна точка;
 - в) якщо дві площини мають спільну точку, то вони мають ще хоча б одну спільну точку;
 - г) існують хоча б чотири точки, що не лежать в одній площині?
 Відповідь обґрунтуйте.
- 2) Які з тверджень правильні:
 - а) будь-які дві точки завжди лежать на одній прямій;
 - б) будь-які три точки завжди лежать на одній прямій;
 - в) будь-які три точки завжди лежать в одній площині;
 - г) будь-які чотири точки завжди лежать в одній площині;
 - д) серед точок простору можна вибрати три, що не лежать в одній площині?
- 3) Чи однакові за змістом висловлювання: «площини α і β перетинаються» і «площини α і β мають спільну точку»?
- 4) Чи можуть дві різні площини мати тільки:
 - а) одну спільну точку;
 - б) дві спільні точки;
 - в) 1 000 000 спільних точок?
- 5) Кожна з площин α і β проходить через точки A , B і C . Чи можна зробити висновок, що α і β — одна й та сама площина?

ТЕМА. НАСЛІДКИ З АКсіОМ СТЕРЕОМЕТРІЇ

Дата _____

Учитель _____

Мета: удосконалити вміння розв'язувати задачі, що передбачають використання аксіом стереометрії та наслідків із них. _____**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання тестових завдань

Варіант 1

- 1) Скільки площин можна провести через три точки?
А) Одну; Б) жодної; В) безліч; Г) одну або безліч.
- 2) Через яку фігуру можна провести більш ніж одну площину?
А) Пряму і точку на ній; Б) пряму і точку поза нею;
В) дві прямі, що мають спільну точку;
Г) три точки, що не належать одній прямій.
- 3) Продовжте речення: «Пряма обов'язково належить площині, якщо...»
А) Вона має з площиною хоча б одну спільну точку;
Б) вона перетинає площину; В) дві точки прямої належать площині;
Г) жодна точка прямої не належить площині.
- 4) На яке запитання треба дати позитивну відповідь?
А) Чотири точки не лежать в одній площині. Чи можуть які-небудь три з них лежати на одній прямій?
Б) Дано чотири точки, з яких жодні три не лежать на одній прямій. Чи можуть ці чотири точки лежати в одній площині?
В) Чи завжди можна провести тільки одну площину через пряму і точку?
Г) Чи правильно, що якщо пряма перетинає кожну з двох прямих, які перетинаються, то всі ці три прямі обов'язково лежать в одній площині?

Варіант 2

- 1) Скільки площин можна провести через пряму і точку?
А) Одну; Б) жодної; В) безліч; Г) одну або безліч.
- 2) Через яку фігуру можна провести тільки одну площину?
А) Дві точки; Б) пряму, на якій позначено три точки;
В) три точки, що не належать одній прямій;
Г) три прямі, що мають спільну точку.
- 3) Продовжте речення: «Через будь-які дві точки простору можна провести...»
А) площину, і тільки одну; Б) пряму, і тільки одну;
В) безліч прямих; Г) жодної площини.
- 4) На яке запитання треба дати негативну відповідь?
А) Чи правильно, що всі прямі, які перетинають пряму і проходять через точку поза прямою, лежать в одній площині?
Б) Чи правильно, що якщо через чотири точки можна провести площину, то обов'язково тільки одну?
В) Чи можна провести через пряму дві різні площини?
Г) Чи правильно, що три прямі, які проходять через одну точку, можуть не лежати в одній площині?

III. Розв'язування задач

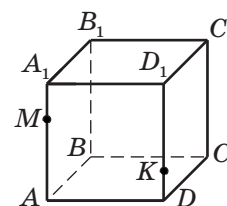
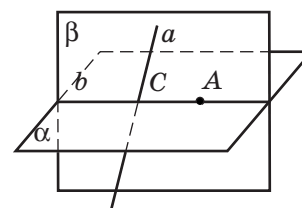
1. Робота з підручником

2. Додаткові завдання

- 1) Знайдіть точку перетину прямої a із площиною α (дивись рисунок).

Розв'язання. Позначимо на площині α довільну точку A . Через точку A і пряму a проведемо площину β . Вона перетинає площину α по деякій прямій b . У площині β знаходимо точку C перетину прямих a і b . Точка C — шукана. Якщо $a \parallel b$, то задача не має розв'язку.

- 2) Перенесіть рисунок у зошит і побудуйте:
 - а) точку перетину прямої MK із площиною ABC ;
 - б) лінію перетину площин MCK і ADC .



IV. Підбиття підсумків уроку

V. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. *Додаткове завдання.* Точка O — центр кола, описаного навколо трикутника ABC . Чи обов'язково точка C належить площині, у якій лежать точки A, B і O ?

ТЕМА. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ. САМОСТІЙНА РОБОТА

Дата _____

Учитель _____

Мета: узагальнити й систематизувати знання учнів із теми «Аксиоми стереометрії та наслідки з них»; удосконалити вміння розв'язувати задачі з цієї теми; перевірити знання учнів шляхом проведення самостійної роботи.

Тип уроку: комбінований.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

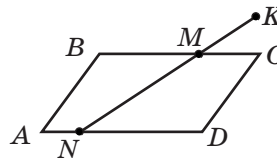
I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

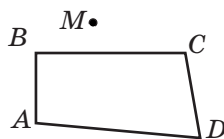
1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Розв'язування задач із використанням готових рисунків

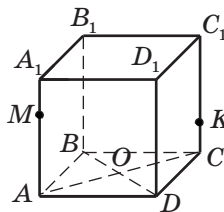
- 1) Чи належить точка K площині паралелограма $ABCD$, якщо точка N належить відрізку AD , а точка M — відрізку BC ?



- 2) Точка M не належить площині чотирикутника $ABCD$. Знайдіть пряму перетину площин MAB і MBC .



- 3) Користуючись *рисунок*, знайдіть:
- точку перетину прямої AD із площиною D_1C_1C ;
 - точку перетину прямої MC із площиною B_1BC_1 ;
 - лінію перетину площин MA_1B і AA_1D ;
 - лінію перетину площин MC_1K і B_1BC_1 ;
 - лінію перетину площин MBD і AA_1C .



III. Узагальнення та систематизація знань

Фронтальне опитування

- Чи правильно, що всі точки простору належать одній площині?
- Чи можуть дві різні площини мати спільну точку, але не мати спільної прямої?

ТЕМА. ВЗАЄМНЕ РОЗМІЩЕННЯ ПРЯМИХ У ПРОСТОРИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: ознайомити з варіантами взаємного розміщення прямих у просторі; сформулювати поняття паралельних і мимобіжних прямих; сформулювати вміння розв'язувати задачі, що передбачають використання означень паралельних і мимобіжних прямих. _____

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Аналіз самостійної роботи

III. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Розв'язування задач

- 1) Колективне розв'язування задач, аналогічних тим, що були задані додому (або запропоновані для самостійної роботи на попередньому уроці).

- 2) Індивідуальні завдання для учнів із достатнім та високим рівнями навчання.

№ 1. Дано прямокутник $ABCD$ і точку S , яка не належить його площині. Чи перетинаються площини BSD і MNK , де M, N, K — середини відрізків AB, BC, BS відповідно?

№ 2. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб. Чи перетинаються площини $AB_1 D_1$ та $A_1 C_1 C$?

№ 3. У кубі $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка M — середина відрізка $B_1 C_1$, точка N — середина відрізка $D_1 C_1$, точка K — середина відрізка DC . Чи перетинаються площини MNK і $AB_1 C_1$?

№ 4. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — прямокутний паралелепіпед. Точки M і K належать відрізкам $A_1 D_1$ і $D_1 C_1$ відповідно. Чи перетинаються площини MKD і $BB_1 D_1$?

IV. Актуалізація опорних знань

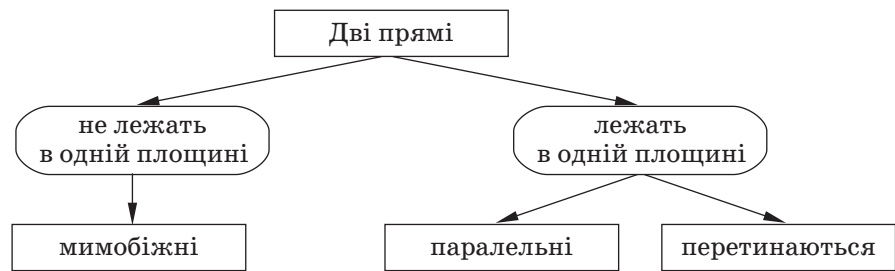
Виконання усних вправ

- 1) $ABCD$ — паралелограм. Яке взаємне розміщення прямих:
 - а) AB і CD ; б) BC і AD ; в) AC і BD ?
- 2) $ABCD$ — трапеція, AD і BC — її основи. Яке взаємне розміщення прямих:
 - а) AD і BC ; б) AB і CD ; в) AC і BD ?
- 3) $ABCD$ — прямокутник. Точки M, N, K, P — середини сторін AB, BC, CD і AD відповідно. Яке взаємне розміщення прямих:
 - а) MN і AC ; б) MP і DB ; в) AB і KN ?

V. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

1. Які прямі в просторі називаються паралельними?
2. Означення мимобіжних прямих.
3. Взаємне розміщення двох прямих у просторі:



VI. Засвоєння знань і вмінь

1. Робота з підручником

2. Додаткові завдання

- 1) Точки A і B належать прямій a , точки C і D — прямій b , причому $a \parallel b$. Доведіть, що прямі AC і BD не є мимобіжними.
- 2) Точки A, B, C і D не лежать в одній площині. Доведіть, що прямі AB і CD мимобіжні.

VII. Підбиття підсумків уроку

VIII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:
2. Додаткове завдання. Відомо, що $a \parallel b$, c — довільна пряма. Чи існує пряма k , яка перетинає всі три прямі?

ТЕМА. **ОЗНАКИ ПАРАЛЕЛЬНИХ І МИМОБІЖНИХ ПРЯМИХ**

Дата _____

Учитель _____

Мета: домогтися засвоєння ознак паралельних і мимобіжних прямих; сформувати вміння розв'язувати задачі, що передбачають використання цих ознак.

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

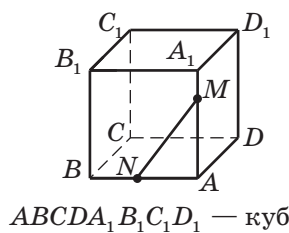
1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Самостійна робота

Користуючись *рисунок*, визначте взаємне розміщення прямих і заповніть таблицю.

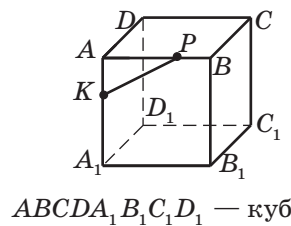
Варіант 1

Прямі	AB	BB_1	A_1D_1
MN			
C_1A_1			
C_1B_1			



Варіант 2

Прямі	AB	BB_1	A_1D_1
KP			
C_1A_1			
C_1B_1			



III. Актуалізація опорних знань

Виконання усних вправ

- 1) Точки M, N, K, P — середини сторін ромба. Яке взаємне розміщення прямих: а) MN і KP ; б) MK і NP ?

ТЕМА. **ВЛАСТИВОСТІ ПАРАЛЕЛЬНИХ ПРЯМИХ**

Дата _____

Учитель _____

Мета: домогтися засвоєння властивостей паралельних прямих; сформувати вміння застосовувати їх до розв'язування задач. _____

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

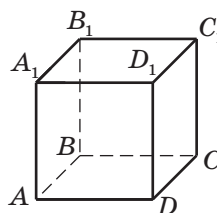
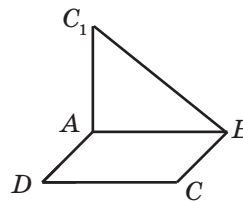
II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання тестових завдань

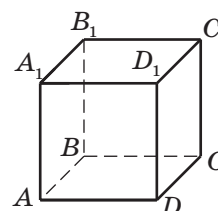
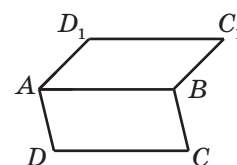
Варіант 1

- 1) A, B, C, D — точки, які не лежать в одній площині. Яке з наведених тверджень у цьому випадку правильне?
- А) Прямі AB і CD можуть перетинатися.
 Б) Прямі AB і CD можуть бути паралельними.
 В) Прямі AB і CD мимобіжні.
 Г) Прямі AB і CD лежать в одній площині.
- 2) Визначте взаємне розміщення прямих a і b , якщо пряма a лежить у площині α , а пряма b перетинає площину α у точці, яка не належить прямій a .
- А) Паралельні; Б) перетинаються; В) мимобіжні; Г) збігаються.
- 3) Якщо паралелограм $ABCD$ і трикутник ABC_1 лежать у різних площинах (див. рисунок), то яке твердження правильне?
- А) Прямі AC_1 і BD перетинаються.
 Б) Прямі C_1B і AD можуть бути паралельними.
 В) Прямі CC_1 і AD мимобіжні.
 Г) AC_1 і DB можуть бути паралельними.
- 4) $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб (див. рисунок). Через які з наведених прямих неможливо провести площину?
- А) $A_1 C_1$ і AC ; Б) $A_1 B_1$ і DC ;
 В) BB_1 і DD_1 ; Г) AB і $C_1 C$.



Варіант 2

- 1) Укажіть правильне твердження.
А) Якщо дві прямі не перетинаються, то вони обов'язково паралельні.
Б) Якщо дві прямі не мають спільної точки, то вони обов'язково мимобіжні.
В) Якщо пряма a лежить у площині α , а пряма b — у площині β , то прямі a і b обов'язково мимобіжні.
Г) Якщо дві прямі лежать в одній площині, то вони не мимобіжні.
- 2) Визначте взаємне розміщення прямих a і b , якщо площина α містить пряму a і перетинає пряму b у точці, яка не належить прямій a .
А) Перетинаються; Б) мимобіжні; В) паралельні; Г) збігаються.
- 3) Якщо паралелограми $ABCD$ і ABC_1D_1 лежать у різних площинах (див. рисунок), то яке твердження неправильне?
А) Прямі AC_1 і DB мимобіжні;
Б) прямі DD_1 і AB перетинаються;
В) прямі DC і D_1C_1 паралельні;
Г) прямі AD і C_1B мимобіжні.
- 4) $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб (див. рисунок). Через які з наведених прямих можна провести площину?
А) AA_1 і BC ; Б) $A_1 B_1$ і $C_1 C$;
В) $A_1 B$ і CD_1 ; Г) $A_1 C_1$ і DC .



III. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

1. Властивості паралельних прямих.
2. Приклади застосування властивостей паралельних прямих.

IV. Засвоєння знань і вмінь

Робота з підручником

V. Підбиття підсумків уроку

VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:
2. *Додаткове завдання.* Пряма b лежить у площині α і паралельна прямій a , що не лежить у цій площині. Через точку M площини α (M не належить b) проведено пряму c , паралельну прямій a . Доведіть, що пряма c лежить у площині α .

ТЕМА. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

Дата _____

Учитель _____

Мета: узагальнити й систематизувати знання учнів із теми «Взаємне розміщення прямих у просторі»; удосконалити вміння розв'язувати задачі з цієї теми. _____

Тип уроку: узагальнення і систематизація знань.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

III. Узагальнення та систематизація знань

1. Фронтальне опитування

- 1) Які випадки взаємного розміщення прямих у просторі ви знаєте?
- 2) Які прямі називаються паралельними?
- 3) Які прямі називаються мимобіжними?
- 4) Сформулюйте ознаку паралельності прямих.
- 5) Сформулюйте ознаку мимобіжних прямих.
- 6) Сформулюйте властивості паралельних прямих.

2. Математичний диктант

Чи правильно, що:

- 1) Якщо дві прямі лежать в одній площині, то вони не мимобіжні?
- 2) Якщо дві прямі не перетинаються, то вони паралельні?
- 3) Дві прямі завжди лежать в одній площині?
- 4) Якщо пряма в просторі перетинає одну з двох паралельних прямих, то вона обов'язково перетинає і другу?
- 5) Паралельні прямі можуть лежати у двох площинах, що перетинаються?
- 6) Через точку, що не належить прямій, можна провести єдину пряму, що не перетинає заданої?
- 7) Якщо прямі a і b мимобіжні і прямі b і c мимобіжні, то і прямі a і c обов'язково мимобіжні?

ТЕМА. КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 1

Дата _____

Учитель _____

Мета: перевірити рівень засвоєння знань учнів із тем «Аксиоми стереометрії», «Взаємне розміщення прямих у просторі».**Тип уроку:** контроль знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

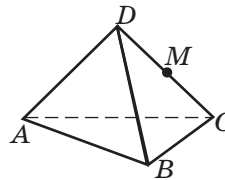
II. Перевірка домашнього завдання

III. Текст контрольної роботи № 1

*Варіант 1**Початковий та середній рівні навчальних досягнень*

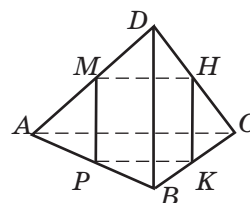
У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

- 1) Якій із площин (див. рисунок) належить точка M ? А) ADB ; Б) ABC ; В) ADC ; Г) не належить жодній із зображених площин.
- 2) Відомо, що площини α і β мають одну спільну точку. Скільки ще спільних точок мають ці площини? А) Тільки одну; Б) тільки дві; В) тільки три; Г) безліч.
- 3) Через яку з наведених фігур можна провести площину і до того ж тільки одну? А) Три точки; Б) точку і пряму; В) дві будь-які прямі; Г) дві прямі, що мають спільну точку.
- 4) Пряма l перетинає площину трикутника ABC у точці B . Назвіть пряму, що мимобіжна з l і містить сторону трикутника.
А) AB ; Б) AC ; В) BC ; Г) такої прямої не існує.
- 5) Трикутники ABC і ABC_1 лежать у різних площинах. Точки M , N , K , P — середини сторін AC , CB , AC_1 , BC_1 відповідно. Яке взаємне розміщення прямих MN і KP ?
А) Мимобіжні; Б) паралельні; В) перетинаються; Г) збігаються.
- 6) Скільки прямих, паралельних поданим, можна провести через точку простору, що не належить цій прямій?
А) Одну; Б) дві; В) жодної; Г) безліч.

*Достатній рівень навчальних досягнень*

- 7) Точка M не лежить у площині чотирикутника $ABCD$, точка K — середина відрізка MA . Яке взаємне розміщення прямих DK і MB ?
Відповідь обґрунтуйте.

- 8) На *рисунку* точки M, H, P — середини відрізків AD, DC, AB відповідно; $PK \parallel MH$. Знайдіть периметр чотирикутника $MHPK$, якщо $AC = 8$ см, $BD = 10$ см.



Високий рівень навчальних досягнень

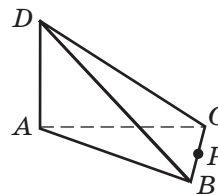
- 9) Точки M і N лежать по один бік від площини β , а точки M і K — по різні боки. Прямі MN, MK і NK перетинають площину β . Доведіть, що точки їх перетину з площиною β лежать на одній прямій.

Варіант 2

Початковий та середній рівні навчальних досягнень

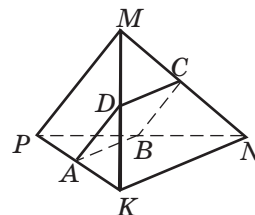
У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

- 1) Якій із площин (*див. рисунок*) належить точка P ? А) ABD ; Б) ADC ; В) BDC ; Г) не належить жодній із зображених площин.
- 2) Яка з наведених фігур може бути лінією перетину двох площин?
А) Три точки; Б) відрізок; В) пряма; Г) будь-яка лінія.
- 3) Через яку з наведених фігур можна провести безліч площин?
А) Паралельні прямі; Б) мимобіжні прямі;
В) прямі, що перетинаються; Г) пряму і точку на ній.
- 4) Точка D не лежить у площині трикутника ABC . Назвіть пряму, що мимобіжна з прямою DC і містить сторону трикутника.
А) AB ; Б) BC ; В) AC ; Г) такої прямої не існує.
- 5) Трапеції $ABCD$ і ABC_1D_1 (AB — основа) лежать у різних площинах. Точки M, N, K, P — середини відрізків AD, CB, AD_1, BC_1 відповідно. Яке взаємне розміщення прямих MN і PK ?
А) Перетинаються; Б) паралельні; В) мимобіжні; Г) збігаються.
- 6) Скільки прямих, що не перетинають подану пряму, можна провести через точку простору, що не належить поданій прямій?
А) Одну; Б) дві; В) жодної; Г) безліч.



Достатній рівень навчальних досягнень

- 7) Точка M не лежить у площині трикутника ABC , точка K — середина відрізка MB . Яке взаємне розміщення прямих MA і CK ? Відповідь обґрунтуйте.
- 8) На *рисунку* точка A — середина відрізка PK , $AB \parallel CD$, $BC \parallel AD$, $BC \parallel PM$, $CD \parallel NK$. Знайдіть PM і NK , якщо $CD = 16$ см, $BC = 8$ см.



Високий рівень навчальних досягнень

- 9) Вершини A і B трикутника ABC лежать по один бік від площини α , а вершина C — по другий. Доведіть, що точки перетину сторін BC і AC і медіани CM з площиною α лежать на одній прямій.

IV. Підбиття підсумків уроку

V. Домашнє завдання

- Завдання за підручником: _____
- Додаткове завдання.* Точка M знаходиться поза площиною правильного п'ятикутника $ABCDE$. Яким сторонам або діагоналям п'ятикутника є паралельною пряма, що проходить через центри мас трикутників MAB і MAE ?

ТЕМА. ПАРАЛЕЛЬНІСТЬ ПРЯМОЇ ТА ПЛОЩИНИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: сформувати поняття прямої, паралельної площині; домогтися засвоєння ознаки паралельності прямої і площини; сформувати вміння розв'язувати задачі, що передбачають застосування означення та ознаки паралельності прямої і площини.

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Аналіз контрольної роботи

III. Перевірка домашнього завдання

IV. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

1. Означення прямої, паралельної площині.
2. Означення відрізків, променів, паралельних площині.
3. Взаємне розміщення прямої і площини в просторі



4. Ознака паралельності прямої і площини.

ТЕМА. ПАРАЛЕЛЬНІСТЬ ПРЯМОЇ ТА ПЛОЩИНИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: удосконалити вміння розв'язувати задачі, що передбачають застосування означення та ознаки паралельності прямої і площини. _____**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання тестових завдань

Варіант 1

- 1) На яке запитання треба дати позитивну відповідь?
 - А) Чи правильно, що через будь-яку точку простору можна провести пряму, і до того ж тільки одну, паралельну заданій площині?
 - Б) Чи правильно, що через будь-яку точку простору можна провести площину, і до того ж тільки одну, паралельну заданій прямій?
 - В) Чи правильно, що через кожну з двох мимобіжних прямих можна провести площину, паралельну іншій прямій?
 - Г) Чи правильно, що якщо пряма паралельна площині, то вона паралельна будь-якій прямій, яка лежить у цій площині?
- 2) Точка M не належить площині ромба $ABCD$. Яка зі сторін ромба паралельна площині AKD ?
 - А) AB ; Б) BC ; В) CD ; Г) DA .
- 3) Площина, паралельна основам трапеції $ABCD$, перетинає її бічні сторони AB і CD у точках M і K відповідно, $AD = 10$ см; $BC = 6$ см. Знайдіть довжину відрізка MK , якщо точка M — середина відрізка AB .
 - А) 10 см; Б) 8 см; В) 16 см; Г) визначити неможливо.
- 4) Вершини A і B трикутника ABC лежать у площині α , а вершина C не лежить у цій площині. Якщо точка M лежить між точками

ТЕМА. ПАРАЛЕЛЬНІСТЬ ПРЯМОЇ ТА ПЛОЩИНИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: домогтися засвоєння властивостей прямої, паралельної площині;
сформувати вміння застосовувати ці властивості до розв'язування задач.

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання усних вправ

- 1) Чи можливо, щоб пряма a не була паралельною площині α , але на площині α були б прямі, паралельні прямій a ?
- 2) Чи правильно, що якщо дві прямі паралельні одній і тій самій площині, то вони паралельні між собою?
- 3) Чи правильно, що якщо точки A і B не лежать у площині α і промінь AB не має з площиною α спільних точок, то пряма AB обов'язково паралельна площині α ?
- 4) Чи правильно, що через задану точку можна провести безліч прямих, паралельних заданій площині?
- 5) Чи правильно, що якщо пряма a паралельна площині α , а площина α паралельна прямій b , то прямі a і b завжди паралельні?
- 6) Чи правильно, що якщо пряма a паралельна площині α , а пряма b перетинає площину α , то завжди існує площина, паралельна як прямій a , так і прямій b ?
- 7) Чи можуть прямі a і b бути паралельними, якщо пряма a перетинає площину α , а пряма b паралельна площині α ?

3. Індивідуальне завдання

- 1) Трикутники ABC і DBC не лежать в одній площині і мають спільну сторону. Точки M , N і K — середини відрізків BD , CD , AC відповідно. Площина MKN перетинає відрізок AB у точці P .

Доведіть, що відрізки PN і MK перетинаються і в точці перетину діляться навпіл.

- 2) Трикутник APD і трапеція $ABCD$ мають спільну сторону AD і лежать у різних площинах. Через основу BC трапеції і середину відрізка PD — точку K , проведено площину, яка перетинає пряму AP у точці M , $AD = 2BC$. Доведіть, що відрізки MC і BK перетинаються і в точці перетину діляться навпіл.

III. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

1. Властивості прямої, паралельної площині.
2. Приклади застосування властивостей прямої, паралельної площині.

IV. Засвоєння знань і вмінь

1. Робота з підручником

2. Додаткові завдання

- 1) Чи правильно, що якщо пряма і площина не мають спільних точок, то у цій площині існує пряма, паралельна заданій прямій?
- 2) Чи правильно, що якщо пряма і площина не мають спільних точок, то будь-яка пряма, що лежить у цій площині, паралельним заданій прямій?
- 3) Чи можливо, щоб пряма a була не паралельна площині α , але у площині α була б пряма, паралельна прямій a ?
- 4) Чи правильно, що через точку поза площинами, що перетинаються, можна провести пряму, паралельну кожній із цих площин?
- 5) Дві площини перетинаються по прямій a , а площина α перетинає їх по паралельних прямих. Яке взаємне розміщення прямої a і площини α ?

V. Підбиття підсумків уроку

VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. *Додаткове завдання.* Доведіть, що якщо площина містить пряму, паралельну іншій площині, і перетинає цю площину, то лінія перетину площин паралельна першій прямій.

ТЕМА. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

Дата _____

Учитель _____

Мета: узагальнити та систематизувати знання учнів із теми «Паралельність прямих і площин»; удосконалити вміння розв'язувати задачі з цієї теми; перевірити рівень засвоєння знань шляхом проведення самостійної роботи. _____

Тип уроку: комбінований.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Розв'язування задач

- 1) Колективне розв'язування задач, аналогічних тим, що були задані додому.

- 2) Індивідуальні завдання для учнів, які мають достатній та високий рівні навчальних досягнень.

№ 1. Через прямі a і b проведено площини, що перетинаються по прямій c . Доведіть, що якщо пряма c не перетинає жодної з прямих a і b , то прямі a і b паралельні.

№ 2. Через паралельні прямі a і b проведено дві площини, що перетинаються по прямій c . Доведіть, що пряма c паралельна прямим a і b .

№ 3. Через прямі a і b , що не перетинаються, проведено дві площини, що перетинаються по прямій c . Відомо, що пряма c не паралельна жодній із прямих a і b . Доведіть, що прямі a і b не паралельні.

№ 4. Три площини попарно перетинаються по прямих a , b і c . Доведіть, що якщо ці площини не мають спільної точки, то $a \parallel b \parallel c$.

III. Узагальнення та систематизація знань

Виконання усних вправ

- 1) Прямі a і b паралельні. Як можуть бути розміщені пряма b і площина α , якщо:
 - а) a і α паралельні; б) a і α перетинаються;
 - в) пряма a лежить у площині α ?
- 2) Прямі a і b перетинаються. Як можуть бути розміщені пряма b і площина α , якщо:
 - а) a і α паралельні; б) a і α перетинаються;
 - в) пряма a лежить у площині α ?
- 3) Прямі a і b мимобіжні. Як можуть бути розміщені пряма b і площина α , якщо:
 - а) a і α паралельні; б) a і α перетинаються;
 - в) пряма a лежить у площині α ?
- 4) Пряма a лежить у площині α . Як можуть бути розташовані прямі a і b , якщо:
 - а) α і b паралельні; б) α і b перетинаються;
 - в) пряма b лежить у площині α ?
- 5) Пряма a перетинає площину α . Як можуть бути розташовані прямі a і b , якщо:
 - а) α і b паралельні; б) α і b перетинаються;
 - в) пряма b лежить у площині α ?
- 6) Пряма a паралельна площині α . Як можуть бути розташовані прямі a і b , якщо:
 - а) α і b паралельні; б) α і b перетинаються;
 - в) пряма b лежить у площині α ?

IV. Розв'язування задач

Робота з підручником

V. Самостійна робота

Варіант 1

Площина α перетинає відрізки OA і OB у точках K і M так, що пряма AB паралельна площині α .

- 1) Обґрунтуйте взаємне розміщення прямих KM і AB .
- 2) Обчисліть довжину відрізка AB , якщо $OK : KA = 2 : 3$, а $KM = 7$ см.

Варіант 2

Площина α , що паралельна діагоналі BD паралелограма $ABCD$, перетинає його суміжні сторони BC і CD відповідно у точках M і N .

- 1) Обґрунтуйте взаємне розміщення прямих MN і BD .
- 2) Обчисліть сторони паралелограма, якщо $BM : BC = 1 : 3$, $MC = 9$ см, $DN = 6$ см.

VI. Підбиття підсумків уроку

VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: _____
2. *Додаткове завдання.* Прямі a і b мимобіжні. Точка M не належить жодній із цих прямих. Доведіть, що через точку M можна провести єдину площину, яка паралельна кожній із прямих a і b .

ТЕМА. ПАРАЛЕЛЬНІСТЬ ПЛОЩИН

Дата _____

Учитель _____

Мета: сформувати поняття паралельних площин; домогтися засвоєння ознаки паралельності площин; сформувати вміння розв'язувати задачі, що передбачають використання означення та ознаки паралельності площин.

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Аналіз самостійної роботи

III. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Колективне розв'язування задач

- 1) $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб. Точки M і N — середини ребер $B_1 C_1$ і $D_1 C_1$ відповідно. Доведіть, що пряма MN паралельна площині $A_1 B D$.
- 2) Дано відрізок AB і площину, що його не перетинає. Точка O ділить відрізок AB у відношенні $AO:OB = 3:1$. Через точки A , O , B проведено паралельні прямі, що перетинають площину в точках A_1 , O_1 , B_1 відповідно. Знайдіть довжину відрізка BB_1 , якщо $AA_1 = 22$ см, $OO_1 = 13$ см.

IV. Актуалізація опорних знань

Фронтальне опитування

- 1) Продовжте речення:
 - а) Якщо дві площини мають спільну точку, то...
 - б) Якщо пряма, яка не належить площині, паралельна будь-якій прямій цієї площини, то...
 - в) Дві прямі називаються мимобіжними, якщо...

ТЕМА. ПАРАЛЕЛЬНІСТЬ ПЛОЩИН

Дата _____

Учитель _____

Мета: домогтися засвоєння властивостей паралельних площин; сформувати вміння використовувати ці властивості для розв'язування задач.

Тип уроку: засвоєння знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

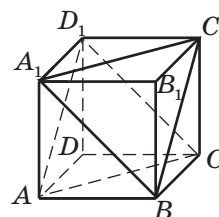
2. Виконання усних вправ

- 1) Пряма a паралельна площині α . Скільки площин, що паралельні площині α , можна провести через цю пряму?
- 2) Чи можуть бути непаралельними площини, що проходять через паралельні прямі?
- 3) Чи можуть бути паралельними площини, що проходять через непаралельні прямі?
- 4) Як розташовані площини α і β , якщо пряма a перетинає площину α і паралельна площині β ?
- 5) Дано дві паралельні площини α і β і точку A , яка не належить жодній із них. Скільки існує:
 - а) прямих, що проходять через A і паралельні площинам α і β ;
 - б) площин, що проходять через A і паралельні площинам α і β ?
- 6) Дві сторони трикутника паралельні деякій площині. Що можна сказати про третю сторону?

3. Самостійна робота з подальшою взаємоперевіркою

Варіант 1

- 1) $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб (див. рисунок). Доведіть, що площини $A_1 C_1 B$ і ACD_1 паралельні.



ТЕМА. ПАРАЛЕЛЬНІСТЬ ПЛОЩИН

Дата _____

Учитель _____

Мета: удосконалити вміння застосовувати означення, ознаки та властивості паралельних площин до розв'язування задач. _____**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання тестових завдань

Варіант 1

- 1) Яке слово треба вставити замість крапок, щоб було правильним твердження: відрізки... прямих, що містяться між паралельними площинами, рівні?
 - А) Будь-яких; Б) двох; В) паралельних; Г) різних.
- 2) Паралельні площини α і β перетинають площину γ по прямих a і b відповідно. Визначте взаємне розміщення прямих a і b .
 - А) Мимобіжні; Б) паралельні; В) перетинаються;
 - Г) визначити неможливо.
- 3) Дано дві паралельні площини. Через точки A і B однієї із цих площин проведено паралельні прями, що перетинають другу площину в точках A_1 і B_1 . Чому дорівнює відрізок A_1B_1 , якщо $AB = 5$ см?
 - А) 10 см; Б) 2,5 см; В) 5 см; Г) 7 см.
- 4) Паралельні площини α і β перетинають сторони AB і CB кута ABC у точках A_1, C_1, A_2, C_2 відповідно. Знайдіть BC_1 , якщо $A_2B : A_1B = 4 : 1, BC_2 = 12$ см.
 - А) 4 см; Б) 48 см; В) 36 см; Г) 3 см.

ТЕМА. ПАРАЛЕЛЬНІСТЬ ПЛОЩИН

Дата _____

Учитель _____

Мета: узагальнити знання учнів щодо взаємного розміщення площин; удосконалити вміння розв'язувати задачі з теми «Паралельність площин»; перевірити рівень засвоєння знань шляхом проведення самостійної роботи.

Тип уроку: комбінований.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Математичний диктант

Виправте помилки в реченнях:

- 1) Дві площини називаються паралельними, якщо вони мають не більше однієї спільної точки.
- 2) Якщо будь-яка пряма однієї площини паралельна будь-якій прямій другої площини, то ці площини паралельні.
- 3) Через точку поза заданою площиною можна провести площини, паралельні заданій, але не більше двох.
- 4) Через пряму поза заданою площиною можна провести площину, паралельну заданій, і до того ж тільки одну.
- 5) Площина α перетинає паралельні площини β і γ по мимобіжних прямих.
- 6) Якщо довжина одного з відрізків двох паралельних прямих, що містяться між паралельними площинами, дорівнює 10 см, то довжина другого — 20 см.

3. Перевірка, обговорення та самооцінка математичного диктанту

III. Узагальнення знань

Виконання усних вправ

- 1) Площини α і β паралельні. Яким може бути взаємне розміщення прямої a і площини β , якщо:
 - а) a паралельна α ; б) a перетинає α ; в) a належить α ?

ТЕМА. ПАРАЛЕЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЙОГО ВЛАСТИВОСТІ

Дата _____

Учитель _____

Мета: сформувати поняття паралельного проектування; домогтися засвоєння його властивостей; сформувати вміння застосовувати поняття та властивості паралельного проектування до розв'язування задач. ____

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Аналіз самостійної роботи

III. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Розв'язування задач

1) Колективне розв'язування задач, аналогічних тим, що були задані додому (або пропонувалися для самостійної роботи на попередньому уроці).

2) Індивідуальні завдання для учнів, які мають достатній та високий рівні знань.

№ 1. Площини α і β паралельні між собою. З точки M , що не належить цим площинам і не знаходиться між ними, проведено два промені. Один із них перетинає площини α і β у точках A_1 і B_1 , а другий — у точках A_2 і B_2 відповідно. Знайдіть довжину відрізка B_1B_2 , якщо він на 2 см більший за відрізок A_1A_2 , $MB_1 = 7$ см, $A_1B_1 = 4$ см.

№ 2. Площини α і β паралельні між собою. Через точку M , що знаходиться між цими площинами, проведено дві прямі. Одна з них перетинає площини α і β у точках A_1 і B_1 , а друга — у точках A_2 і B_2 відповідно. Знайдіть довжину відрізка A_1A_2 , якщо він на 1 см менший за відрізок B_1B_2 , $MA_2 = 4$ см, $A_2B_2 = 10$ см.

№ 3. Площини α і β паралельні між собою. З точки O , що не належить цим площинам і не знаходиться між ними, проведено два промені. Один із них перетинає площини α і β у точках C_1 і D_1 , а другий — у точках C_2 і D_2 відповідно. Знайдіть довжину відрізка C_1C_2 , якщо він на 5 см менший від відрізка D_1D_2 , $OC_1 = 4$ см, $C_1D_1 = 10$ см.

№ 4. Площини α і β паралельні між собою. Через точку D , що знаходиться між цими площинами, проведено дві прямі. Одна з них перетинає площини α і β у точках M_1 і N_1 , а друга — у точках M_2 і N_2 відповідно. Знайдіть довжину відрізка M_1M_2 , якщо він на 8 см більший за відрізок N_1N_2 , $N_1M_1 = 30$ см, $DN_1 = 5$ см.

IV. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

1. Поняття паралельного проектування, площини проекції, на пряму проектування.
2. Що таке паралельна проекція фігури?
3. Основні властивості паралельного проектування.

V. Засвоєння знань і вмінь

1. Робота з підручником

2. Додаткові завдання

- 1) Чи можуть нерівні відрізки мати рівні паралельні проекції?
- 2) Чи можуть нерівні відрізки мати нерівні паралельні проекції?
- 3) Чи може проекція бути більшою за відрізок, що проектується?
- 4) Чи може відрізок бути паралельною проекцією прямої?
- 5) Як розміщений у просторі відрізок відносно площини проекції, якщо він проектується в точку?
- 6) У якому випадку проекція відрізка дорівнює самому відрізку?
- 7) Як розміщені у просторі два відрізки, якщо вони проектуються в один і той самий відрізок?
- 8) Як розміщені дві прямі, якщо їх проекції на площину паралельні?

VI. Підбиття підсумків уроку

VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. *Додаткове завдання.* Як розміщені у просторі дві мимобіжні прямі, якщо вони проектуються в пряму і точку, що не належить цій прямій?

ТЕМА. **ЗОБРАЖЕННЯ ФІГУР У СТЕРЕОМЕТРІЇ**

Дата _____

Учитель _____

Мета: сформувати вміння виконувати зображення фігур у стереометрії, застосовуючи поняття та властивості паралельного проектування. _____

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Математичний диктант

Вставте пропущене слово (або словосполучення).

- 1) Паралельною проекцією прямої є...
- 2) Паралельною проекцією відрізка є...
- 3) Паралельні відрізки проектуються в...
- 4) Під час паралельного проектування довжини відрізків... (зберігаються чи не зберігаються).
- 5) Під час паралельного проектування зберігається... довжин відрізків однієї прямої або паралельних прямих.
- 6) Проекцією середини відрізка є... його проекції.

III. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

1. Зображення кута.
2. Зображення трикутника.
3. Зображення паралелограма.
4. Зображення трапеції.
5. Зображення кола.

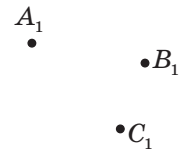
IV. Засвоєння знань і вмінь

1. Робота з підручником _____

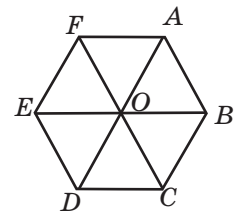
2. Додаткове завдання

- 1) Дано зображення ромба $ABCD$. Точка M належить стороні BC . Побудуйте зображення перпендикуляра, проведеного з точки M до прямої AC .
- 2) Дано зображення прямокутника $ABCD$. O — точка перетину його діагоналей. Побудуйте зображення перпендикуляра, проведеного з точки O на сторону BC .
- 3) Дано зображення прямокутного трикутника ABC . Точка M — середина гіпотенузи AB . Побудуйте зображення перпендикуляра, проведеного з точки M до прямої CB .
- 4) Дано зображення рівнобедреного трикутника MNK з основою MN . Точка A належить стороні MK . Побудуйте зображення перпендикуляра, проведеного з точки A до основи MN .
- 5) Дано зображення рівнобедреного трикутника ABC з основою AB . Точка M лежить поза трикутником у його площині. Побудуйте зображення перпендикуляра, проведеного з точки M до прямої AB .
- 6) Дано зображення рівнобедреного прямокутного трикутника ABC ($\angle C = 90^\circ$). Побудуйте зображення квадрата, вписаного в цей трикутник, що має з ним спільний прямий кут.

- 7) Точки A_1, B_1 і C_1 — паралельні проєкції вершин A, B і C прямокутника $ABCD$ на площину (див. рисунок). Побудуйте проєкцію вершини D прямокутника на цю площину.
- 8) Побудуйте зображення правильного шестикутника.

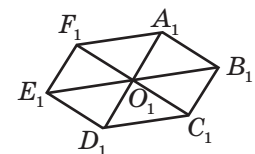


Розв'язання. Побудуємо оригінал — правильний шестикутник (див. рисунок), і зазначимо ті властивості правильного шестикутника, що зберігаються під час паралельного проєктування. Оскільки $BO:OE=1$, то $B_1O_1=O_1E_1$ ($\triangle O_1B_1C_1$ — довільний).



Оскільки $CO:OF=1$, то $C_1O_1=O_1F_1$; $AD \parallel BC$, тому $A_1D_1 \parallel B_1C_1$.

Оскільки $AO:BC=1$, то $A_1O_1=B_1C_1$; $AO:OD=1$, звідси $A_1O_1=O_1D_1$. $A_1B_1C_1D_1$ — зображення правильного шестикутника.



V. Підбиття підсумків уроку

VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: _____
2. Додаткове завдання. Якою фігурою може бути проєкція прямокутника на деяку площину? За якої умови проєкцією прямокутника зі сторонами 6 см і 8 см буде відрізок довжиною 10 см?

ТЕМА. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

Дата _____

Учитель _____

Мета: удосконалити вміння розв'язувати задачі на застосування поняття та властивостей паралельного проектування. _____

Тип уроку: удосконалення знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

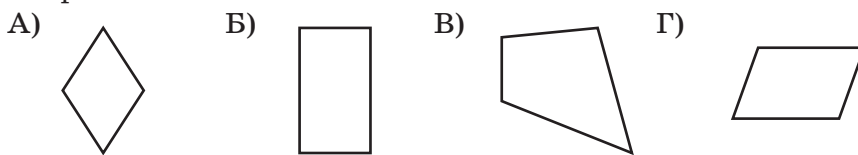
II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання тестових завдань

Варіант 1

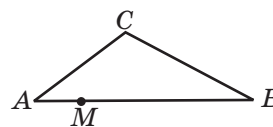
1) Яка з наведених фігур не може бути паралельною проекцією ромба?



2) На яке запитання треба дати негативну відповідь?

- A) Чи можна за паралельного проектування прямокутника одержати трапецію?
- B) Чи можна за паралельного проектування прямокутника одержати квадрат?
- B) Чи можна за паралельного проектування прямокутника одержати паралелограм?
- Г) Чи правильно, що за паралельного проектування зберігається відношення довжин відрізків паралельних прямих?

3) Трикутник ABC — зображення прямокутного трикутника з прямим кутом при вершині C . Як побудувати зображення перпендикуляра MK , проведеного з точки M до катета BC ?



- A) $MK \perp BC$; B) $MK \parallel BC$; B) $MK \parallel AC$; Г) $MK \perp AC$.

ТЕМА. КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 2

Дата _____

Учитель _____

Мета: перевірити рівень засвоєння знань учнів із теми «Паралельність прямої та площини. Паралельність площин».

Тип уроку: контроль знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап _____

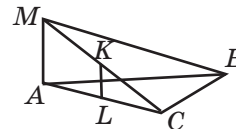
II. Перевірка домашнього завдання _____

III. Текст контрольної роботи № 2

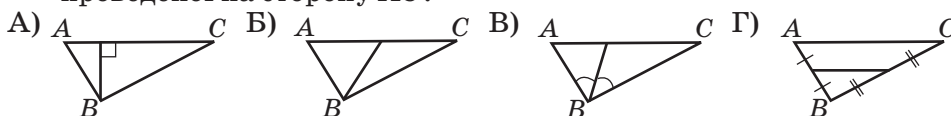
Варіант 1

Початковий та середній рівні навчальних досягнень
У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

1. Точка M не лежить у площині трикутника ABC (див. рисунок). KL — середня лінія трикутника AMC . Знайдіть на рисунку площину, що паралельна прямій KL .



- А) ABC ; Б) AMC ; В) AMB ; Г) такої площини не існує.
2. Катет AC прямокутного трикутника ABC лежить у площині α , а вершина B не лежить у цій площині. На гіпотенузі AB позначено точку D , через яку проведено пряму $DP \perp BC$. Яке взаємне розміщення прямої DP і площини α ? А) DP перетинає α ; Б) DP паралельна α ; В) DP лежить у α ; Г) визначити неможливо.
3. Бічні сторони трапеції паралельні площині α . Яке взаємне розміщення площини трапеції і площини α ? А) Паралельні; Б) перетинаються; В) збігаються; Г) визначити неможливо.
4. Площини α і β паралельні. У площині α вибрано точки C і D , а у площині β — точки C_1 і D_1 такі, що $CC_1 \parallel DD_1$. Знайдіть довжину відрізка CC_1 , якщо $DD_1 = 8$ см. А) 16 см; Б) 4 см; В) 8 см; Г) 12 см.
5. Сторона AC трикутника ABC лежить у площині α . Через середину BA — точку M , проведено площину β , паралельну площині α , що перетинає BC у точці K . Знайдіть MK , якщо $AC = 10$ см.
- А) 10 см; Б) 5 см; В) 20 см; Г) 12 см.
6. Трикутник ABC є зображенням правильного трикутника. На якому з *рисунків* побудовано зображення висоти трикутника, проведеної на сторону AC ?



Достатній рівень навчальних досягнень

7. $ABCD$ — паралелограм. Площина α проходить через його вершини A і B , і не проходить через вершину C . Доведіть, що $CD \parallel \alpha$.
8. Трикутник ABC є зображенням правильного трикутника. Точка K — середина AB . Побудуйте зображення перпендикуляра, проведеного з точки K на сторону BC .

Високий рівень навчальних досягнень

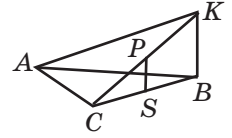
9. Площини α і β паралельні між собою. Точка C не належить жодній із площин і не лежить між ними. Через цю точку проведено дві прямі. Одна з них перетинає площини α і β у точках A_1 і B_1 , а друга — у точках A_2 і B_2 відповідно. Знайдіть довжину відрізка A_1A_2 , якщо $CB_1 = m$, $A_1B_1 = n$, $B_1B_2 = k$ і $CA_2 < CB_2$.

Варіант 2

Початковий та середній рівні навчальних досягнень

У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

1. Точка K не лежить у площині трикутника ABC (див. рисунок). Трикутник KBC — прямокутний ($\angle B = 90^\circ$), $PS \perp CB$. Знайдіть на рисунку площину, що паралельна прямій PS .



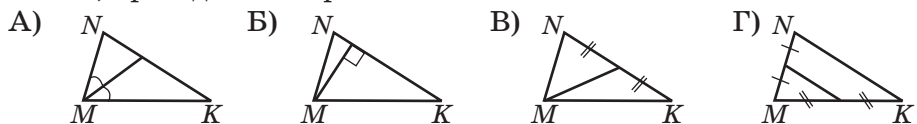
- А) ABC ; Б) ABK ; В) CBK ; Г) такої площини не існує.
2. Сторона AC трикутника ABC лежить у площині α . На сторонах AB і BC позначено відповідно точки M і N так, що $AM = MB$, $CN = NB$. Яке взаємне розміщення прямої MN і площини α ?

- А) MN перетинає α ; Б) MN належить α ;
В) MN паралельна α ; Г) визначити неможливо.
3. Дві діагоналі ромба паралельні площині α . Яке взаємне розміщення площини ромба і площини α ?

- А) Паралельні; Б) перетинаються; В) збігаються;
Г) визначити неможливо.
4. Площини α і β паралельні. У площині α вибрано точки A_1 і A_2 , а у площині β — точки B_1 і B_2 такі, що $A_1B_1 \parallel A_2B_2$. Знайдіть довжину відрізка A_2B_2 , якщо $A_1B_1 = 12$ см.

- А) 18 см; Б) 12 см; В) 6 см; Г) 24 см.
5. Сторона AB трикутника ABC лежить у площині β . Через середину відрізка AC — точку P , проведено площину α , паралельну площині β , що перетинає BC у точці M . Знайдіть AB , якщо $PM = 14$ см. А) 7 см; Б) 14 см; В) 21 см; Г) 28 см.

6. Трикутник MNK є зображенням правильного трикутника. На якому з *рисуноків* побудовано зображення бісектриси трикутника, проведеної з вершини M ?



Достатній рівень навчальних досягнень

7. Доведіть, що якщо площина перетинає площину трапеції по прямій, що містить її середню лінію, то вона паралельна основам трапеції.
8. Трикутник ABC є зображенням прямокутного трикутника з прямим кутом C . Точка K — середина AB . Побудуйте зображення перпендикуляра, проведеного з точки K на середину BC .

Високий рівень навчальних досягнень

9. Площини α і β паралельні між собою. Точка C не належить жодній із площин і не лежить між ними. Через цю точку проведено дві прямі. Одна з них перетинає площини α і β у точках A_1 і B_1 , а друга — у точках A_2 і B_2 відповідно. Знайдіть довжину відрізка B_1B_2 , якщо $CB_2 = a$, $A_2B_2 = b$, $A_1A_2 = c$ і $CA_1 < CB_1$.

IV. Підбиття підсумків уроку _____

V. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: _____

ТЕМА. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНІСТЬ ПРЯМОЇ І ПЛОЩИНИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: сформувати поняття прямої, перпендикулярної до площини; домогтися засвоєння ознаки перпендикулярності прямої і площини; сформувати вміння розв'язувати задачі, що передбачають використання означення та ознаки перпендикулярності прямої і площини. _____

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Аналіз контрольної роботи

III. Перевірка домашнього завдання

IV. Актуалізація опорних знань

Фронтальне опитування

- 1) Сформулюйте означення перпендикулярних прямих; перпендикулярних відрізків.
- 2) Один із кутів, що утворилися під час перетину двох прямих, дорівнює 90° . Яке взаємне розміщення цих прямих?
- 3) AC — гіпотенуза трикутника ABC . Чи правильно, що прямі AB і CB перпендикулярні?
- 4) Відрізки DN і CM — висоти трапеції $ABCD$ ($AB \parallel CD$). Яке взаємне розміщення прямих:
 - а) AB і DN ; б) AB і CM ; в) DC і DN ; г) DC і CM ; д) DN і CM ?
- 5) Побудуйте правильний трикутник MNK , його медіану MD і бісектрису NL . Назвіть усі перпендикулярні прямі, що утворилися під час цієї побудови.
- 6) Побудуйте квадрат $ABCD$ і проведіть його діагоналі. Назвіть усі перпендикулярні прямі, що утворилися під час цієї побудови.

V. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

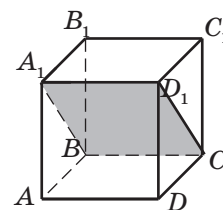
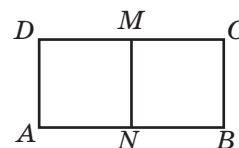
1. Означення прямої, перпендикулярної до площини.
2. Ознака перпендикулярності прямої і площини.
3. Приклади прямих, перпендикулярних площинам із навколишнього середовища:

VI. Засвоєння знань і вмінь

1. Робота з підручником

2. Додаткові завдання

- 1) Аркуш паперу прямокутної форми перегнули по середній лінії MN (див. рисунок). Утворену фігуру розмістили на столі так, що на ньому опинилися точки A , B і N . Яке положення відносно площини стола займає пряма MN ?
- 2) Що означає твердження: пряма не перпендикулярна до площини?
- 3) Чи правильно, що коли пряма не перпендикулярна до площини, то вона не перпендикулярна до жодної прямої, що лежить у цій площині?
- 4) Чи є переріз куба, зображений на рисунку, прямокутником? Відповідь обґрунтуйте.
- 5) Точка M , що знаходиться поза площиною паралелограма $ABCD$, сполучена з вершинами паралелограма і точкою O перетину його діагоналей, причому $MA = MC$, $MB = MD$. Доведіть, що пряма MO перпендикулярна до площини ABC .
- 6) Точка M , що знаходиться поза площиною квадрата $ABCD$, сполучена з вершинами B і D , і точкою O перетину діагоналей, причому $MB = MD$. Доведіть, що пряма BD перпендикулярна до площини MAO .



VII. Підбиття підсумків уроку

VIII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:
2. Додаткове завдання. Точки A , B , C лежать у площині α , точка M не лежить у площині α . $MA \perp \alpha$, $MB = MC$. Доведіть, що $AB = AC$.

ТЕМА. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНІСТЬ ПРЯМОЇ І ПЛОЩИНИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: домогтися засвоєння властивостей прямих, перпендикулярних до площини; сформувати вміння застосовувати ці властивості до розв'язування задач. _____

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

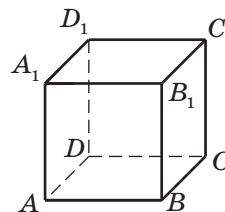
1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Математичний диктант

Продовжте або доповніть речення так, щоб одержане твердження було правильним.

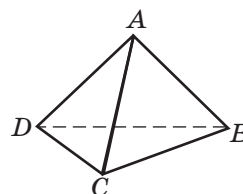
1) Якщо в паралелепіпеді $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, зображеному на *рисунок* (на дошці), усі грані — прямокутники, то:

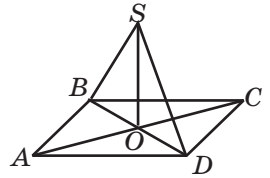
- а) пряма AB перпендикулярна площині ADD_1 тому, що...;
- б) пряма D_1D перпендикулярна площині ABC тому, що...;
- в) трикутник BB_1D — прямокутний тому, що...



2) Твердження: пряма перпендикулярна площині, якщо вона перпендикулярна двом сторонам ромба, який лежить у цій площині,... (правильне чи неправильне) тому, що...

3) Якщо на *рисунок* (зображеному на дошці) $\angle ABC = 90^\circ$ і $\angle DBC = 90^\circ$, то пряма... і площина... перпендикулярні тому, що...





- 4) Якщо $ABCD$ — ромб, S — точка поза площиною ромба, $SB = SD$ (див. рисунок на дошці), то пряма BD перпендикулярна до площини SAO тому, що...
- 5) Якщо пряма перпендикулярна до площини, то вона... (може чи не може) бути паралельною прямій, що лежить у цій площині.
- 6) Якщо пряма перпендикулярна до площини, то вона... (може чи не може) бути мимобіжною з прямою, що лежить у цій площині.

3. Перевірка, обговорення та самооцінка математичного диктанту

III. Актуалізація опорних знань

Виконання усних вправ

- 1) BN і CM — висоти паралелограма $ABCD$. Яке взаємне розміщення прямих BN і CM ?
- 2) Прямі AD і BK перпендикулярні, CP і BK — паралельні. Яке взаємне розміщення прямих CP і AD ?
- 3) Прямі MK і PT паралельні, а PT і AB — перпендикулярні. Яке взаємне розміщення прямих MK і AB ?

IV. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

1. Властивості прямих, перпендикулярних до площини.
2. Ілюстрація властивостей прямих, перпендикулярних до площини, за допомогою стереометричних моделей та об'єктів навколишнього середовища:

V. Засвоєння знань і вмінь

1. Робота з підручником

2. Додаткове завдання

Відрізок BC паралельний площині α . Через точку B проведено пряму, перпендикулярну до площини α , що перетинає α у точці A . Через точку C проведено відрізок CD паралельно BA до перетину з площиною α у точці D . Визначте вид чотирикутника $ABCD$.

VI. Підбиття підсумків уроку

VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:
2. *Додаткове завдання.* Доведіть, що всі прямі, які перпендикулярні до заданої площини і перетинають задану пряму, лежать в одній площині.
3. Повторити: означення та властивості перпендикуляра та похилих, проведених із точки до прямої.

ТЕМА. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНІСТЬ ПРЯМОЇ І ПЛОЩИНИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: сформувати поняття перпендикуляра, похилої та її проекції на площину; домогтися засвоєння властивостей перпендикуляра, похилих і проекцій; сформувати вміння застосовувати ці поняття та властивості до розв'язування задач.

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання тестових завдань

Варіант 1

- 1) Відомо, що пряма a перпендикулярна до площини β , а площина β паралельна прямій c . Яке взаємне розміщення прямих a і c ?
 - А) Перпендикулярні; Б) паралельні; В) мимобіжні;
 - Г) мимобіжні або перпендикулярні.
- 2) Яке з наведених тверджень неправильне?
 - А) Якщо площина перпендикулярна до однієї із двох паралельних прямих, то вона перпендикулярна і до другої.
 - Б) Через будь-яку точку простору можна провести пряму, перпендикулярну до заданої площини.
 - В) Якщо одна з двох перпендикулярних прямих паралельна площині, то друга пряма обов'язково перпендикулярна до цієї площини.
 - Г) Якщо дві площини перпендикулярні до однієї і тієї ж прямої, то ці площини паралельні.

Варіант 2

- 1) Площина α перпендикулярна до прямої b , а пряма b паралельна прямій c . Яке взаємне розміщення площини α і прямої c ?
 - А) Паралельні; Б) перпендикулярні;
 - В) паралельні або перетинаються; Г) визначити неможливо.
- 2) На яке запитання треба дати негативну відповідь?

ТЕМА. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНІСТЬ ПРЯМОЇ І ПЛОЩИНИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: удосконалити вміння розв'язувати задачі, що передбачають використання означення та властивостей перпендикуляра і похилих до площини.

Тип уроку: удосконалення знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

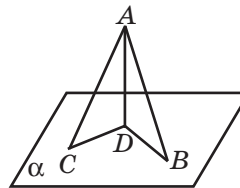
I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання усних вправ

- 1) Чи правильно, що довжина перпендикуляра менша від довжини похилої, проведеної з тієї ж точки?
- 2) Чи правильно, що довжина перпендикуляра менша від довжини проекції похилої, проведеної з тієї ж точки?
- 3) До площини α з точки A проведено перпендикуляр AC та похилу AB . Знайдіть:
 - а) AB , якщо $BC = 3$; $AC = 4$; б) AB , якщо $AC = 7$, $\angle BAC = 30^\circ$;
 - в) BC , якщо $AB = 10$; $\angle BAC = 60^\circ$; г) AC , якщо $AB = 10$; $BC = 8$;
 - д) AC , якщо $BC = 5$; $\angle ABC = 45^\circ$; е) AC , якщо $AB = 12$; $\angle ABC = 45^\circ$.
- 4) До площини α з точки A проведено дві похилі AB і AC та перпендикуляр AD . Знайдіть:
 - а) AB , якщо $AC = 10$, $CD = 6$, $DB = 15$;
 - б) BD , якщо $AC = 25$, $CD = 20$, $AB = 17$.
- 5) $ABCD$ — ромб. MB — перпендикуляр до площини ромба. Доведіть, що $MA = MC$.
- 6) З точки D , яка лежить поза площиною трикутника ABC , проведено перпендикуляр DA . Відомо, що $DB = DC$. Визначте вид трикутника ABC .
- 7) З центра O кола, описаного навколо трикутника ABC , проведено перпендикуляр MO до площини трикутника. Довжина відрізка MA дорівнює 10 см. Знайдіть довжину відрізка MB . Чи може радіус кола дорівнювати 10 см?
- 8) З точки O перетину діагоналей ромба $ABCD$ проведено перпендикуляр OM до площини ромба. $\angle AMO = 40^\circ$. Знайдіть $\angle OMC$.



- 9) З точки O перетину діагоналей квадрата $ABCD$ проведено перпендикуляр OM до площини квадрата. $\angle AMO = 50^\circ$. Знайдіть $\angle BMO$.

III. Удосконалення знань і вмінь

1. Робота за підручником

2. Додаткові завдання

- 1) Вертикальна радіощогла висотою 30 м кріпиться трьома тросами на висоті 16 м від землі. Місця кріплення знаходяться на відстані 12 м від основи щогли. Знайдіть довжину тросів (на кріплення витрачається 5 % матеріалу).
- 2) З точки до площини проведено перпендикуляр та дві похилі, що утворюють із перпендикуляром кути 60° і 45° . Знайдіть довжини їх проєкцій, якщо довжина меншої похилої дорівнює 10 дм.
- 3) З точки до площини проведено дві похилі, які дорівнюють по $3\sqrt{2}$ см кожна. Кут між похилими 60° , а кут між їх проєкціями прямий. Знайдіть довжину перпендикуляра, проведеного з цієї точки до цієї площини.
- 4) З точки до площини проведено дві похилі. Довжина однієї з них дорівнює $12\sqrt{2}$ см, а довжина її проєкції — 8 см. Кут між проєкціями похилих дорівнює 60° , а довжина відрізка, що сполучає основи похилих, дорівнює 7 см. Знайдіть довжину другої похилої. (Відповідь. $\sqrt{233}$ см або $\sqrt{249}$ см.)

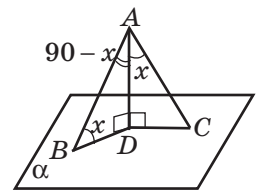
IV. Підбиття підсумків уроку

V. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: _____
2. *Додаткове завдання.* З точки до площини проведено перпендикуляр і дві похилі так, що сума кутів між ними і перпендикуляром дорівнює 90° . Доведіть, що відношення квадратів похилих дорівнює відношенню їх проєкцій.

Розв'язання. Нехай із точки A до площини проведено перпендикуляр AD і похилі AB і AC . За умовою $\angle BAD + \angle CAD = 90^\circ$. До-

ведемо, що $\frac{AB^2}{AC^2} = \frac{BD}{DC}$.



Нехай $\angle CAD = x$, тоді $\angle BAD = 90^\circ - x$ і $\angle ABD = x$.

З трикутника ADB — прямокутного ($\angle D = 90^\circ$):

$$BD = BA \cdot \cos x; \sin x = \frac{AD}{AB}$$

З трикутника ADC — прямокутного ($\angle D = 90^\circ$):

$$DC = AC \cdot \sin x; \cos x = \frac{AD}{AC}$$

$$\text{Тоді } \frac{BD}{DC} = \frac{BA \cdot \cos x}{AC \cdot \sin x} = \frac{BA \cdot \frac{AD}{AC}}{AC \cdot \frac{AD}{AB}} = \frac{AB^2}{AC^2}.$$

ТЕМА. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНІСТЬ ПРЯМОЇ І ПЛОЩИНИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: домогтися засвоєння теореми про три перпендикуляри; сформулювати вміння розв'язувати задачі, що передбачають застосування цієї теореми.

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Самостійна робота з подальшою взаємоперевіркою

Варіант 1

- Через вершину кута B прямокутного трикутника ABC , катети якого $CB = 3$ см і $AC = 4$ см, проведено перпендикуляр BM до площини трикутника. Знайдіть відстань від точки M до вершини A , якщо $BM = 12$ см.
- З точки до площини проведено дві рівні похилі. Кут між похилими дорівнює 60° , а кут між проекціями — прямий. Обчисліть довжини похилих, якщо довжини проекцій $8\sqrt{2}$ см.

Варіант 2

- Через вершину A прямокутника $ABCD$ зі сторонами 6 см і 8 см проведено перпендикуляр AM до площини прямокутника. Знайдіть відстань від точки M до вершини C , якщо $AM = 12$ см.
- З точки до площини проведено перпендикуляр і дві похилі. Довжина перпендикуляра 4 см, довжина похилих 5 см і $4\sqrt{2}$ см, відстань між основами похилих 5 см. Знайдіть кут між проекціями похилих.

III. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

- Теорема про три перпендикуляри.

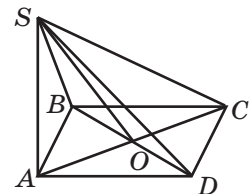
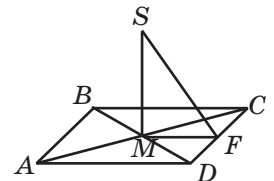
2. Приклади застосування теореми про три перпендикуляри:

IV. Засвоєння знань і вмінь

1. Робота з підручником

2. Додаткові завдання

- 1) Пряма CD перпендикулярна до площини гострокутного трикутника ABC , CK — його висота. Доведіть, що прямі DK і AB взаємно перпендикулярні.
- 2) Діагоналі плоского чотирикутника $ABCD$ перетинаються в точці O . З точки O проведені перпендикуляр OM до прямої AB і перпендикуляр OK до площини чотирикутника. Доведіть, що кут між прямими MK і AB прямий.
- 3) У трикутнику ABC $\angle CAB = 30^\circ$, $\angle ACB = 60^\circ$. Відрізок AD перпендикулярний до площини трикутника ABC . Доведіть, що $DB \perp BC$.
- 4) До площини рівнобедреного трикутника ABC ($AB = BC$) проведено перпендикуляр SB , з точки S проведено перпендикуляр SK до сторони AC трикутника. Доведіть, що:
а) $SK = AK$; б) $\angle CBK = \angle ABK$.
- 5) До площини трикутника ABC проведено перпендикуляр SA . З точки S проведено перпендикуляр SD до сторони BC , $CD = DB$. Доведіть, що трикутник ABC — рівнобедрений.
- 6) З точки M перетину діагоналей прямокутника $ABCD$ до його площини проведено перпендикуляр SM , і точка S сполучена із серединою F сторони CD (див. рисунок). Знайдіть довжину відрізка SD , якщо $AB = 10$ см, $BC = 24$ см, $\angle MSF = 60^\circ$.
- 7) До площини квадрата $ABCD$ проведено перпендикуляр AS (див. рисунок). Укажіть на цьому рисунку всі прямокутні трикутники, одна з вершин яких — точка S .



V. Підбиття підсумків уроку

VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:
2. Додаткове завдання. MA — перпендикуляр до площини трикутника ABC , MD — перпендикуляр до сторони BC трикутника. Знайдіть MD , якщо $AB = 13$ см, $BC = 14$ см, $AC = 15$ см, $AM = 5$ см.

ТЕМА. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНІСТЬ ПРЯМОЇ І ПЛОЩИНИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: удосконалити вміння застосовувати теорему про три перпендикуляри до розв'язування задач. _____

Тип уроку: удосконалення знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

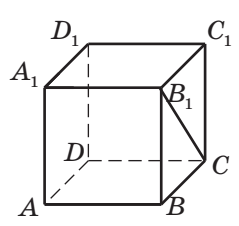
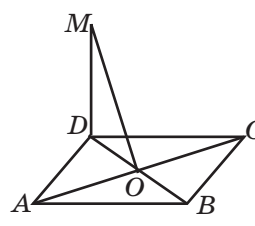
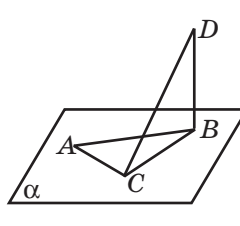
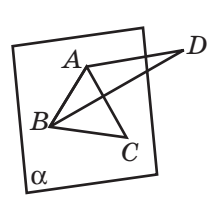
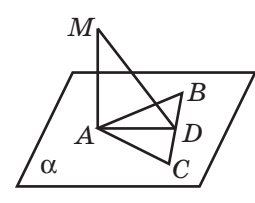
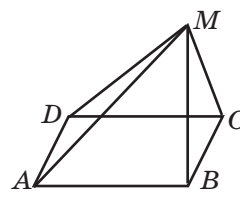
ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

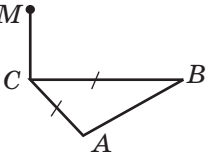
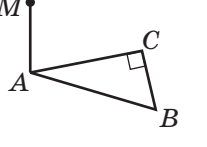
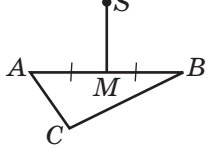
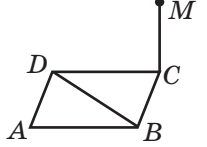
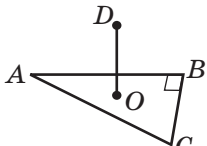
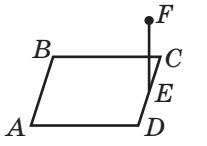
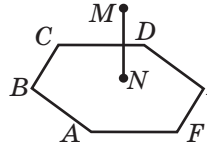
2. Виконання завдань за готовими рисунками

<p>1)</p>  <p>$ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб. Доведіть: $B_1 C \perp DC$</p>	<p>2)</p>  <p>$ABCD$ — ромб, $MD \perp ABC$. Доведіть: $MO \perp AC$</p>	<p>3)</p>  <p>$\angle CAB = 30^\circ$, $\angle ABC = 60^\circ$, $BD \perp \alpha$. Доведіть: $DC \perp AC$</p>
<p>4)</p>  <p>$AB = 3 \text{ см}$, $BC = 4 \text{ см}$, $AC = 5 \text{ см}$, $DA \perp \alpha$. Доведіть: $BC \perp BD$</p>	<p>5)</p>  <p>$MA \perp \alpha$, $BD = DC$, $MD \perp BC$. Доведіть: $\angle B = \angle C$</p>	<p>6)</p>  <p>$ABCD$ — квадрат, $MB \perp ABC$. Доведіть: $\triangle MAD$ — прямокутний</p>

III. Удосконалення знань і вмінь

1. Робота з підручником

2. Додаткові завдання

<p>1) </p>	<p>Пряма MC перпендикулярна до площини трикутника ABC. $AC = BC$. Побудуйте перпендикуляр з точки M до прямої AB</p>
<p>2) </p>	<p>Пряма MA перпендикулярна до площини трикутника ABC. Побудуйте перпендикуляр із точки M до прямої BC, якщо $\angle ACB = 90^\circ$</p>
<p>3) </p>	<p>Трикутник ABC — прямокутний, $\angle C = 90^\circ$, $AM = MB$, пряма MS перпендикулярна до площини ABC. Побудуйте перпендикуляри з точки S до прямих AC і BC</p>
<p>4) </p>	<p>$ABCD$ — ромб, MC — перпендикуляр до площини ромба. Побудуйте перпендикуляр із точки M до прямої BD</p>
<p>5) </p>	<p>Точка O належить площині прямокутного трикутника ABC ($\angle B = 90^\circ$). Пряма DO перпендикулярна площині трикутника. Побудуйте перпендикуляри з точки D до сторін AB і BC</p>
<p>6) </p>	<p>Із середини E сторони квадрата $ABCD$ до площини квадрата проведено перпендикуляр FE. Побудуйте перпендикуляри до сторін та діагоналей квадрата</p>
<p>7) </p>	<p>Точка N належить площині правильного шестикутника $ABCDEF$. До площини шестикутника проведено перпендикуляр MN. Побудуйте перпендикуляр із точки N до прямої CD</p>

IV. Підбиття підсумків уроку

V. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. Додаткове завдання. У трикутнику ABC $\angle C = 90^\circ$. З вершини A до площини α , що містить катет CB трикутника, проведено перпендикуляр AO . Доведіть, що пряма CB перпендикулярна до площини COA .

ТЕМА. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

Дата _____

Учитель _____

Мета: узагальнити та систематизувати знання учнів із теми «Перпендикулярність прямої і площини»; удосконалити вміння розв'язувати задачі з цієї теми; перевірити рівень засвоєння знань шляхом проведення самостійної роботи.

Тип уроку: комбінований.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання усних вправ

- 1) SA — перпендикуляр до площини трикутника ABC . Визначте вид трикутника ABC , якщо $SB \perp BC$.
- 2) SA — перпендикуляр до площини трикутника ABC . Назвіть найбільшу сторону трикутника, якщо $SC \perp BC$.
- 3) SA — перпендикуляр до площини паралелограма $ABCD$. Визначте вид паралелограма, якщо:
 - а) $SB \perp BC$; б) точка O — середина BD , $SO \perp BD$.

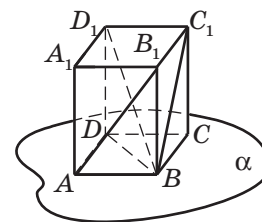
III. Узагальнення та систематизація знань

Фронтальне опитування

- 1) Сформулюйте означення прямої, перпендикулярної до площини. Чи правильно, що пряма, перпендикулярна до площини, перетинаючись із цією площиною, утворює прямий кут із кожною з прямих, проведених у площині через точку перетину?
- 2) Сформулюйте ознаку перпендикулярності прямої і площини. Чи правильно, що якщо пряма AB перпендикулярна до сторони BC і BD довільного трикутника BCD , то вона перпендикулярна і до його бісектриси BM ?
- 3) Сформулюйте властивості, що пов'язують паралельність прямих і їх перпендикулярність до площини. Відомо, що одне з бічних ребер паралелепіпеда перпендикулярно до площини

його основи. Чи можна зробити висновок, що цей паралелепіпед прямокутний?

- 4) Сформулюйте означення перпендикуляра та похилих до площини. Що називається проекцією похилої на площину? Користуючись зображенням прямокутного паралелепіпеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, назвіть перпендикуляри до площини α і позначені на *рисунок* похилі до площини α та їх проекції.



- 5) Сформулюйте властивості перпендикуляра і похилих до площини, проведених із однієї точки. Користуючись зображенням прямокутного паралелепіпеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, порівняйте довжини відрізків: а) $D_1 B$ і $D B$; б) $D_1 B$ і $C_1 B$.

- 6) Сформулюйте теорему про три перпендикуляри. З точки A до площини α проведено перпендикуляр AB і похилу AC . У площині α через точку C проведено пряму l , перпендикулярну до AC . Назвіть ще дві прямі, перпендикулярні до l .

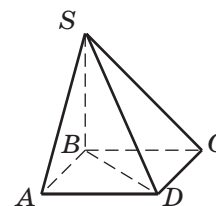
IV. Розв'язування задач

Робота за підручником _____

V. Самостійна робота

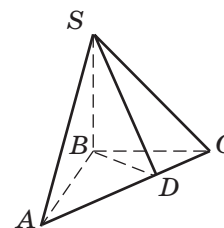
Варіант 1

- 1) Точка O — центр квадрата зі стороною 4 см, AO — перпендикуляр до площини квадрата, $AO = 2\sqrt{2}$. Обчисліть відстань від точки A до вершин квадрата.
- 2) На *рисунок* $\angle SBA = \angle SBC = 90^\circ$. Визначте вид трикутника SBD .



Варіант 2

- 1) Із центра O правильного шестикутника $ABCDEF$ проведено перпендикуляр OK до його площини. Обчисліть довжину відрізка OK , якщо $AB = 12$ см, $AK = 15$ см.
- 2) На *рисунок* $\angle SBA = \angle SBC = 90^\circ$, точка D належить відрізку AC . Визначте вид трикутника SBD .



VI. Підбиття підсумків уроку

VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: _____

2. *Додаткове завдання.* В основі тетраедра $MPHK$ лежить трикутник MPH із кутом H , що дорівнює 90° , катетом PH , що дорівнює 24 см, і кутом MPH , що дорівнює 30° . Пряма HK перпендикулярна площині основи. Обчисліть довжину перпендикуляра, проведеного з точки M до площини PHK .

Дата _____

Учитель _____

Мета: сформувати поняття двогранного кута та кута між площинами; сформувати вміння розв'язувати задачі, що передбачають використання цих понять. _____

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап**II. Аналіз самостійної роботи****III. Перевірка домашнього завдання****1. Перевірка завдання, заданого за підручником****2. Розв'язування задач**

- 1) Колективне розв'язування задач, аналогічних тим, що було задано додому (або пропонувалися для самостійної роботи на попередньому уроці).

- 2) Індивідуальні завдання для учнів, які мають достатній та високий рівні навчальних досягнень.

№ 1. З точки до площини проведено дві похилі. Знайдіть довжини похилих, якщо вони відносяться як 1:2, а відповідні проекції дорівнюють 1 см і 7 см.

№ 2. З точки до площини проведено перпендикуляр і дві похилі. Знайдіть довжину перпендикуляра, якщо довжини похилих дорівнюють 23 см і 33 см, а відповідні проекції відносяться як 2:3.

№ 3. З точки до площини проведено перпендикуляр і дві похилі довжиною 4 см і 8 см. Знайдіть довжину перпендикуляра, якщо проекції похилих відносяться як 1:7.

№ 4. З точки до площини проведено перпендикуляр і дві похилі, довжини яких відносяться як 5:6. Знайдіть довжину перпендикуляра, якщо відповідні проекції похилих дорівнюють 4 см і $3\sqrt{3}$ см.

IV. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

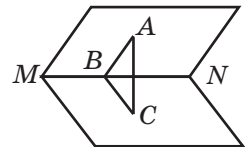
1. Означення двогранного кута.
2. Грані та ребро двогранного кута.
3. Лінійний кут двогранного кута.
4. Рівність усіх лінійних кутів двогранного кута.
5. Градусна міра двогранного кута.
6. Кут між двома площинами.
7. Приклади двогранних кутів із навколишнього середовища:

V. Засвоєння знань і вмінь

1. Робота з підручником

2. Додаткові завдання

- 1) Кут ABC — лінійний кут двогранного кута з ребром m . Яке взаємне розміщення прямої m і площини ABC ?
- 2) Прямокутник $ABCD$ і квадрат $KMCD$ мають спільну сторону і лежать у різних площинах. Назвіть який-небудь лінійний кут двогранного кута між площинами квадрата і прямокутника. Назвіть ребро цього двогранного кута.
- 3) Дано двогранний кут з ребром MN (див. рисунок). На одній із його граней взято довільну точку A , з якої проведено перпендикуляр AB до ребра MN і перпендикуляр AC до другої грані. Чи можна стверджувати, що ABC — лінійний кут двогранного кута? Визначте вид трикутника ABC .
- 4) $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб, $ABC_1 D_1$ — діагональний переріз цього куба. Знайдіть градусні міри двогранних кутів з ребром $C_1 D_1$.



VI. Підбиття підсумків уроку

VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:
2. Додаткове завдання. Кут між площинами трикутників ABC і DBC дорівнює 45° . Знайдіть довжину відрізка AD , якщо $AB = 15$ см, $BC = 14$ см, $AC = 13$ см, $DB = DC = 9$ см.

ТЕМА. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНІСТЬ ПЛОЩИН

Дата _____

Учитель _____

Мета: сформувати поняття перпендикулярних площин; домогтися засвоєння ознаки перпендикулярності площин; сформувати вміння використовувати означення та ознаку перпендикулярності площин для розв'язування задач.

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Самостійна робота з подальшою перевіркою та обговоренням

Варіант 1

Варіант 2

1) OD — перпендикуляр до площини прямокутника $ABCD$. Побудуйте лінійний кут двогранного кута між площинами

OBC і ABC .

OAB і ABC .

2) На одній із граней двогранного кута позначено точку M , з якої проведено перпендикуляр MA до ребра кута і перпендикуляр MB до другої грані. Обчисліть градусну міру цього кута, якщо:

$MA = 8$ см, $MB = 4$ см.

$MA = \sqrt{3}$ см; $MB = 2$ см.

3) На одній із граней двогранного кута позначено точку S . Висловіть припущення щодо градусної міри цього кута, якщо

перпендикуляр, проведений із точки S до другої грані збігається з перпендикуляром, проведеним із цієї точки до ребра кута.

перпендикуляр, проведений із точки S до ребра кута, збігається з перпендикуляром, проведеним із цієї точки до другої грані.

ТЕМА. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНІСТЬ ПЛОЩИН

Дата _____

Учитель _____

Мета: домогтися засвоєння властивостей перпендикулярних площин;
сформувати вміння використовувати ці властивості для розв'язування
задач. _____

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання тестових завдань

Варіант 1

- 1) Яка градусна міра кута між перпендикулярними площинами?
А) 180° ; Б) 0° ; В) 90° ; Г) 60° .
- 2) Площина γ , перпендикулярна до прямої перетину площин α і β таких, що $\alpha \perp \beta$, і перетинає їх по прямих a і b . Яке взаємне розміщення прямих a і b ?
А) Паралельні; Б) перетинаються;
В) мимобіжні; Г) перпендикулярні.
- 3) Пряма a перпендикулярна до площини α і лежить у площині β . Яке взаємне розміщення площин α і β ?
А) Паралельні; Б) перпендикулярні; В) збігаються;
Г) паралельні або збігаються.
- 4) На яке запитання треба дати негативну відповідь?
А) Якщо пряма паралельна одній із двох перпендикулярних площин, то чи може вона бути паралельною другій площині?
Б) Якщо пряма паралельна одній із двох перпендикулярних площин, то чи може вона бути перпендикулярною до другої площини?
В) Якщо пряма паралельна одній із двох перпендикулярних площин, то чи може вона лежати в другій площині?
Г) Чи правильно, що якщо пряма перетинає одну з двох перпендикулярних площин, то вона обов'язково перетинає і другу?

ТЕМА. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

Дата _____

Учитель _____

Мета: удосконалити вміння розв'язувати задачі, використовуючи означення, ознаку та властивості перпендикулярних площин. _____**Тип уроку:** узагальнення знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Самостійна робота з подальшою взаємоперевіркою

Варіант 1

- 1) Два прямокутних рівнобедрених трикутники мають спільну гіпотенузу, що дорівнює 8 см. Площини цих трикутників взаємно перпендикулярні. Знайдіть відстань між вершинами прямих кутів.
- 2) Точка Q рівновіддалена від вершин прямокутника $ABCD$. Доведіть, що площини AQC і ABC перпендикулярні.

Варіант 2

- 1) Два рівносторонніх трикутники ABC і ABC_1 мають спільну сторону AB , довжина якої дорівнює 10 см. Площини цих трикутників взаємно перпендикулярні. Знайдіть відстань між вершинами C і C_1 .
- 2) Точка S рівновіддалена від вершин рівностороннього трикутника ABC , точка M — середина сторони AC . Доведіть, що площини MSB і ABC перпендикулярні.

III. Розв'язування задач

1. Робота з підручником _____

ТЕМА. ОРТОГОНАЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

Дата _____

Учитель _____

Мета: сформувати поняття ортогонального проектування; домогтися засвоєння формули площі ортогональної проекції многокутника; сформувати вміння розв'язувати задачі, що передбачають використання цього поняття та формули.

Тип уроку: засвоєння знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Розв'язування задач

- 1) Колективне розв'язування задач, аналогічних тим, що були задані додому.

- 2) Індивідуальне завдання для учнів, які мають достатній та високий рівні навчальних досягнень.

№ 1. Площини квадратів $ABCD$ і ABC_1D_1 перпендикулярні. Точка O — центр квадрата $ABCD$. Обчисліть довжину відрізка C_1O , якщо $AB = a$.

№ 2. Квадрат $ABCD$ і прямокутник ABC_1D_1 розміщені у перпендикулярних площинах. Точка M — середина сторони D_1C_1 . Обчисліть довжину відрізка CM , якщо $AB = a$, $BC_1 = b$.

№ 3. Трикутники ABC і ABD лежать у перпендикулярних площинах. Точка M — середина сторони AC . Обчисліть довжину відрізка DM , якщо $AD = BD = a$, $AC = CB = b$, $AB = c$.

№ 4. Прямокутник $ABCD$ і прямокутний трикутник ABC_1 ($\angle B = 90^\circ$) лежать у перпендикулярних площинах. Точка M —

..... середина сторони AC_1 . Знайдіть довжину відрізка CM , якщо
..... $AB = BC_1 = a, BC = b$.

..... III. Актуалізація опорних знань

..... Виконання усних вправ

..... У прямокутному трикутнику ABC ($\angle C = 90^\circ$):

- а) $AC = 5, AB = 10$. Знайдіть $\angle A$;
..... б) $BC = 3, AB = 7$. Знайдіть $\cos \angle B$;
..... в) $AC = 4,8, \cos A = 0,6$. Знайдіть AB .

..... IV. Вивчення нового матеріалу

..... План вивчення теми

- 1. Поняття ортогонального проектування.
..... 2. Ортогональне проектування як окремий випадок паралельного
..... проектування.
..... 3. Застосування ортогонального проектування.
..... 4. Формула площі ортогональної проекції многокутника.

..... V. Засвоєння знань і вмінь

..... 1. Робота з підручником

..... 2. Додаткові завдання

- 1) Через сторону AB квадрата $ABCD$ проведено площину, точки C_1
..... і D_1 — ортогональні проекції вершин C і D на цю площину. Ви-
..... значте вид чотирикутника ABC_1D_1 і обчисліть його діагоналі,
..... якщо $AB = 5$ см, $CC_1 = 4$ см.
..... 2) Сторони прямокутника $ABCD$ дорівнюють 4 см і 8 см. Через сто-
..... рону AB цього прямокутника проведено площину. Ортогональ-
..... ною проекцією прямокутника $ABCD$ на цю площину є квадрат.
..... Обчисліть відстань від вершини C до цієї площини.
..... 3) Знайдіть площу многокутника, якщо площа його ортогональної
..... проекції на деяку площину дорівнює $32\sqrt{2}$ см², а кут між площи-
..... ною многокутника і площиною проекції дорівнює 45° .

..... VI. Підбиття підсумків уроку

..... VII. Домашнє завдання

..... 1. Завдання за підручником:

- 2. *Додаткове завдання.* Ортогональною проекцією трикутника
..... MNK на площину α є трикутник $M_1N_1K_1$, сторони якого до-
..... рівнюють 6 см, 12 см, 8 см. Знайдіть площу трикутника MNK ,
..... якщо його площина утворює кут 60° з площиною α .

ТЕМА. КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 3

Дата _____

Учитель _____

Мета: перевірити рівень засвоєння знань учнів із теми «Перпендикулярність прямої і площини. Перпендикулярність площин».**Тип уроку:** контроль знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

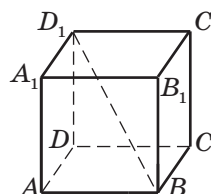
II. Перевірка домашнього завдання

III. Текст контрольної роботи № 3

*Варіант 1**Початковий та середній рівні навчальних досягнень*

У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

- Діагональ ромба перпендикулярна площині α . Як розташована відносно цієї площини друга діагональ ромба? А) Перпендикулярна; Б) паралельна; В) лежить у площині або паралельна їй; Г) перетинає, але не перпендикулярна.
- Пряма MB перпендикулярна до сторін AB і BC трикутника ABC . Який вигляд має трикутник MBD , де D — довільна точка сторони AC ? А) Прямокутний; Б) гострокутний; В) тупокутний; Г) визначити неможливо.
- Скільки перпендикулярів можна провести з точки до площини? А) Один; Б) два; В) жодного; Г) безліч.
- У трикутнику ABC $\angle A = 35^\circ$, $\angle B = 45^\circ$. З точки A проведено перпендикуляр AD до площини трикутника ABC . Розташуйте відрізки DA , DB , DC у порядку зростання їх довжин.
А) DB, DC, DA ; Б) DA, DC, DB ; В) DC, DB, DA ; Г) DA, DB, DC .
- Дано прямокутний трикутник ABC із гіпотенузою AC . OA — перпендикуляр до площини трикутника. Назвіть лінійний кут двогранного кута між площинами OBC і ABC .
А) $\angle ACO$; Б) $\angle BAO$; В) $\angle OBA$; Г) $\angle AOB$.
- $ABCD A_1 C_1 B_1 C_1$ — куб. Знайдіть ортогональну проекцію відрізка $D_1 B$ на грань $D_1 D C C_1$. А) відрізок DC ; Б) відрізок $D_1 C$; В) відрізок $D_1 C_1$; Г) трикутник $D_1 C D$.

*Достатній рівень навчальних досягнень*

- Пряма AS перпендикулярна до площини квадрата $ABCD$. Знайдіть довжину відрізка SB , якщо $SC = 10$ см, $DC = 6$ см.

8. Знайдіть площу ортогональної проекції трикутника зі сторонами 12 см, 17 см, 25 см на площину, яка утворює з площиною трикутника кут 60° .

Високий рівень навчальних досягнень

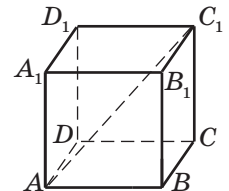
9. Кінці відрізка AB лежать у двох перпендикулярних площинах. AM і BK — перпендикуляри, проведені з кінців відрізка AB до цих площин. Знайдіть проекції відрізка AB на кожен з площин, якщо $AB = 65$ м, $AM = 25$ м, $BK = 39$ м.

Варіант 2

Початковий та середній рівні навчальних досягнень

У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

- Діагональ квадрата перпендикулярна до площини α . Як розташована відносно цієї площини друга діагональ квадрата?
 - Перпендикулярна; Б) паралельна;
 - паралельна площині або лежить у площині;
 - перетинає площину, але не перпендикулярна до неї.
- Пряма KO перпендикулярна до діагоналей квадрата, що перетинаються в точці O . Який вигляд має трикутник KOM , де M — довільна точка відрізка AB ?
 - Гострокутний; Б) прямокутний;
 - тупокутний; Г) визначити неможливо.
- Скільки похилих можна провести з точки до площини?
 - Одну; Б) дві; В) жодної; Г) безліч.
- У трикутнику ABC $\angle A = 105^\circ$, $\angle B = 25^\circ$. З точки B проведено перпендикуляр BD до площини трикутника ABC . Розташуйте відрізки DA , DB , DC у порядку зростання їх довжин.
 - DA, DB, DC ; Б) DB, DC, DA ; В) DB, DA, DC ; Г) DC, DA, DB .
- Дано прямокутний трикутник ABC з гіпотенузою AC . OC — перпендикуляр до площини трикутника. Назвіть лінійний кут двогранного кута між площинами OAB і ABC .
 - $\angle OAC$; Б) $\angle OAB$; В) $\angle OBC$; Г) $\angle OCB$.
- $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб. Знайдіть ортогональну проекцію відрізка AC_1 на грань $AA_1 B_1 B$.
 - відрізок AB ; Б) відрізок AB_1 ;
 - відрізок AC ; Г) трикутник $AB_1 B$.



Достатній рівень навчальних досягнень

- Пряма AS перпендикулярна до площини квадрата $ABCD$. Знайдіть довжину відрізка SC , якщо $SB = 12$ см, $DC = 5$ см.
- Знайдіть площу ортогональної проекції трикутника зі сторонами 7 см, 17 см і 18 см на площину, що утворює з площиною трикутника кут 45° .

Високий рівень навчальних досягнень

9. Кінці відрізка AB лежать у двох перпендикулярних площинах. AC і BD — перпендикуляри, проведені з кінців відрізка AB до цих площин. Знайдіть проекції відрізка AB на кожен з площин, якщо $AB = 25$ м, $AC = 15$ м і $BD = 7$ м.

IV. Підбиття підсумків уроку

V. Домашнє завдання

- Завдання за підручником: _____
- Додаткове завдання. З вершин квадрата $ABCD$ проведено перпендикуляри BB_1 , DD_1 , AA_1 . Доведіть, що площини ABB_1 і A_1DD_1 перпендикулярні.

ТЕМА. **ВІДСТАНІ У ПРОСТОРИ**

Дата _____

Учитель _____

Мета: сформувати поняття відстані від точки до прямої у просторі; сформувати вміння знаходити відстань від точки до прямої. _____

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Аналіз контрольної роботи

III. Перевірка домашнього завдання

IV. Актуалізація опорних знань

1. Фронтальне опитування

- 1) Що в планіметрії називають відстанню від точки до прямої?
- 2) Сформулюйте теорему про три перпендикуляри.

2. Виконання усних вправ

- 1) Знайдіть відстань від вершини рівнобедреного трикутника до його основи, якщо бічна сторона трикутника дорівнює 10 см, а основа — 12 см.
- 2) У трикутнику ABC ($\angle B = 90^\circ$), $AB = 3$ см, $AC = 5$ см. Знайдіть відстані від вершин трикутника до протилежних сторін.
- 3) У прямокутному трикутнику ABC ($\angle B = 90^\circ$) $AB = 8$ см, $BC = 6$ см, точка K — середина гіпотенузи AC . Знайдіть відстань від точки K до катетів трикутника.
- 4) Точка K належить площині і знаходиться всередині квадрата $ABCD$. MK — перпендикуляр до площини квадрата, MF — перпендикуляр до сторони BC квадрата. Доведіть, що $KF \parallel AB$.

Дата _____

Учитель _____

Мета: удосконалити вміння розв'язувати задачі, що передбачають застосування поняття відстані від точки до прямої. _____**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь. _____**Обладнання та наочність:** _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання усних вправ

- 1) Діагоналі квадрата $ABCD$ перетинаються в точці O . З точки O до площини квадрата проведено перпендикуляр OM . Знайдіть відстань від точки M до сторони DC , якщо $AD = 6$ см, $OM = 4$ см.
- 2) У трикутник ABC вписано коло з центром у точці O і радіусом 3 см. Через точку O до площини трикутника проведено перпендикуляр FO . Точка F віддалена від сторони AB трикутника на 5 см. Знайдіть довжину відрізка FO .
- 3) У трикутник ABC вписано коло з центром у точці O . Через точку O до площини трикутника проведено перпендикуляр SO довжиною 5 см. Точка S віддалена від сторони AB на 13 см. Знайдіть радіус вписаного кола.
- 4) У рівнобедреному трикутнику сторони дорівнюють 17 см, 17 см і 30 см. З вершини більшого кута до площини трикутника проведено перпендикуляр довжиною 15 см. Знайдіть відстані від кінців цього перпендикуляра до більшої сторони трикутника.
- 5) Через вершину C квадрата $ABCD$ проведено пряму MC , що перпендикулярна до площини квадрата. Обчисліть відстань від точки M до прямої BD , якщо $MC = 1$ см, $CD = 4$ см.
- 6) Діагоналі ромба дорівнюють 6 см і 8 см. З точки O перетину діагоналей проведено перпендикуляр OM до площини ромба. Знайдіть відстані від точки M до сторін ромба, якщо $OM = 1$ см.

ТЕМА. ВІДСТАНІ У ПРОСТОРИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: сформувати поняття відстані від точки до площини; сформувати вміння розв'язувати задачі, що передбачають знаходження відстані від точки до площини. _____

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь. _____

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Самостійна робота з подальшою взаємоперевіркою

Варіант 1

- 1) Через вершину A рівностороннього трикутника ABC проведено пряму DA , що перпендикулярна до площини трикутника, точка M — середина сторони BC . Обчисліть відстань від точки D до прямої BC , якщо $AD = 4$ см, $AB = 6$ см.
- 2) Через точку D — середину гіпотенузи AB прямокутного трикутника ABC , у якого $\angle A = 30^\circ$ і $AB = 12$ см, до його площини проведено перпендикуляр DM довжиною 4 см. Обчисліть відстань від точки M до прямої AC .
- 3)* Точка S знаходиться на однаковій відстані від сторін кута. Доведіть, що проекція точки S на площину цього кута належить бісектрисі кута.

Варіант 2

- 1) Через вершину B рівнобедреного трикутника ABC проведено пряму KB , що перпендикулярна до площини трикутника, $AB = BC = 10$ см, $AC = 12$ см, точка F — середина AC . Обчисліть відстань від точки K до прямої AC , якщо $KB = 4$ см.
- 2) Через вершину кута C , що дорівнює 120° , ромба $ABCD$ зі стороною 20 см проведено до його площини перпендикуляр CM довжиною $\sqrt{21}$ см. Обчисліть відстань від точки M до прямої BD .
- 3)* Проекція точки F на площину кута належить прямій, яка містить бісектрису цього кута. Доведіть, що точка F рівновіддалена від сторін кута.

ТЕМА. ВІДСТАНІ У ПРОСТОРИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: удосконалити вміння розв'язувати задачі, в яких передбачено знаходження відстані від точки до площини. _____**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання тестових завдань

Варіант 1

1) З точки A до площини α проведено похилу AB . Знайдіть довжину проекції цієї похилої на площину α , якщо $AB = 26$ см, а відстань від точки A до площини α дорівнює 10 см.

А) 26 см; Б) 16 см;

В) 25 см; Г) $\sqrt{776}$ см.

2) $ABCD$ — квадрат зі стороною 4 см. З точки B проведено перпендикуляр BM до площини квадрата. Знайдіть відстань від точки M до площини квадрата, якщо відстань від точки M до вершини A дорівнює 5 см.

А) 5 см; Б) $\sqrt{34}$ см;

В) 3 см; Г) 9 см.

3) Через точку O перетину діагоналей квадрата проведено перпендикуляр KO до площини квадрата. Знайдіть відстань від точки K до сторін квадрата, якщо сторона квадрата дорівнює 10 см, а відстань від точки K до площини квадрата дорівнює $5\sqrt{2}$ см.

А) 10 см; Б) $5\sqrt{3}$ см;

В) 100 см; Г) 50 см.

Дата _____

Учитель _____

Мета: сформувати поняття відстані від прямої до площини, відстані між площинами, відстані між паралельними та мимобіжними прямими; сформувати вміння розв'язувати задачі на застосування цих понять. _____

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Розв'язування задач

- 1) Колективне розв'язування задач, аналогічних тим, що були задані додому.

- 2) Індивідуальні завдання для учнів, які мають достатній та високий рівні навчальних досягнень.

№ 1. Катет рівнобедреного прямокутного трикутника дорівнює $3\sqrt{2}$ см. Точка простору, що віддалена від площини трикутника на 4 см, рівновіддалена від його вершин. Знайдіть відстані від цієї точки до вершин трикутника.

№ 2. Катет прямокутного трикутника дорівнює 8 см, а прилеглий до нього кут — 60° . Відстані від точки простору до вершин трикутника дорівнюють по 10 см. Обчисліть відстань від цієї точки до площини трикутника.

№ 3. Гострий кут між діагоналями прямокутника дорівнює 60° , а менша його сторона — 12 см. Точка простору знаходиться на відстані 13 см від вершин прямокутника. Знайдіть відстань від цієї точки до площини прямокутника.

№ 4. Катети прямокутного трикутника дорівнюють 12 см і 16 см. Точка простору рівновіддалена від усіх вершин трикутника і знаходиться на відстані 5 см від його площини. Знайдіть відстані від цієї точки до вершин трикутника.

III. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

1. Відстань від прямої до площини.
2. Відстань між площинами.
3. Відстань між паралельними прямими.
4. Відстань між мимобіжними прямими.
5. Приклади знаходження зазначених відстаней.

IV. Засвоєння знань і вмінь

1. Робота з підручником

2. Додаткові завдання

- 1) Через сторону AB прямокутника $ABCD$, у якого $\angle BSA = 60^\circ$, проведено площину α на відстані 3 см від протилежної сторони. Відрізок BO є проекцією відрізка BC на площину α і дорівнює 4 см.
 - а) Обчисліть проекцію діагоналі прямокутника на площину α .
 - б) Доведіть, що пряма AB перпендикулярна площині BOC .
- 2) Через вершину прямого кута C трикутника ABC проведено пряму l , перпендикулярну до площини трикутника. Знайдіть відстань між прямою l і прямою AB , якщо $AB = 13$ см, $AC = 5$ см.

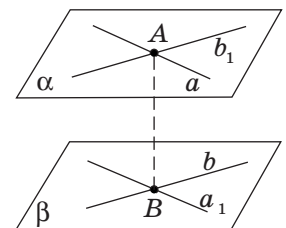
V. Підбиття підсумків уроку

VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. *Додаткове завдання.* Доведіть, що відстань між мимобіжними прямими дорівнює відстані між площинами, що містять ці прямі.

Розв'язання. Нехай a і b — мимобіжні прямі, $AB \perp a$, $AB \perp b$, $AB = d$ (див. рисунок). Через точку A проведемо b_1 , $b_1 \parallel b$. Оскільки $AB \perp b$, то $AB \perp b_1$. Прямі b_1 і a визначають єдину площину α . Через точку B проведемо пряму a_1 , $a_1 \parallel a$. Оскільки $AB \perp a$, то $AB \perp a_1$. Прямі a_1 і b визначають єдину площину β , $\alpha \parallel \beta$. Відстань між площинами α і β дорівнює d , оскільки $AB \perp \alpha$, $AB \perp \beta$.



ТЕМА. **ВІДСТАНІ У ПРОСТОРИ**

Дата _____

Учитель _____

Мета: узагальнити та систематизувати знання учнів із теми «Відстані у просторі»; удосконалити вміння розв'язувати задачі з цієї теми; перевірити рівень засвоєння знань шляхом проведення самостійної роботи.

Тип уроку: комбінований.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

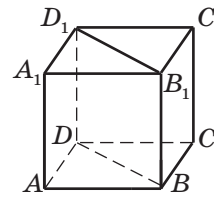
I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання усних вправ

- 1) На *рисунок* зображено куб із ребром a .
- 2) Яка відстань від прямої CC_1 до площини ABB_1 ?
- б) Яка відстань від прямої B_1D_1 до площини ABC ?
- в) Яка відстань між площинами ABD і $B_1D_1C_1$?
- г) Знайдіть відстань між мимобіжними прямими DD_1 і B_1C_1 ; B_1D_1 і CC_1 .
- 2) Відстань між двома паралельними площинами дорівнює p . Точка A лежить в одній із цих площин, а точка B — у другій. Чи правильно, що:
 - а) довжина відрізка AB може дорівнювати p ;
 - б) довжина відрізка AB може бути меншою від p ;
 - в) довжина відрізка AB може бути більшою за p ?



III. Узагальнення та систематизація знань

Фронтальне опитування

1. Яке слово є ключовим у всіх означеннях відстаней у просторі?
2. Сформулюйте означення відстані:
 - а) від точки до прямої;
 - б) від точки до площини;

ТЕМА. КУТИ У ПРОСТОРИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: сформувати поняття кута між прямими у просторі, кута між прямою і площиною; сформувати вміння розв'язувати задачі, що передбачають використання цих понять. _____

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Аналіз самостійної роботи

III. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Розв'язування задач

- 1) Колективне розв'язування задач, аналогічних тим, що були задані додому (або пропонувалися для самостійної роботи на попередньому уроці).

- 2) Індивідуальні завдання для учнів, які мають достатній та високий рівні навчальних досягнень.

№ 1. Через вершину квадрата $ABCD$ проведено пряму AM , перпендикулярну до його площини. Обчисліть відстань між прямими AM і BD , якщо сторона квадрата дорівнює 12 см.

№ 2. Через вершину B тупого кута ромба $ABCD$ проведено пряму BM , перпендикулярну до його площини. Обчисліть відстань між прямими BM і AD , якщо гострий кут ромба дорівнює 45° , а його сторона — 10 см.

№ 3. Через точку O — середину гіпотенузи AB прямокутного трикутника ABC , проведено пряму OM , перпендикулярну до його

площини. Обчисліть відстань від прямої OM до прямої AC , якщо $AB = 24$ см, $AC = 18$ см.

№ 4. Через точку O — точку перетину діагоналей прямокутника $ABCD$ проведено пряму OM , перпендикулярну до його площини. Обчисліть відстань між прямими OM і AB , якщо $BD = 13$ см, $AB = 5$ см.

IV. Актуалізація опорних знань і вмінь

Виконання усних вправ

- 1) $ABCD$ — квадрат, DM — перпендикуляр, проведений до площини квадрата. Назвіть проекції прямих MC , MB , MA на площину квадрата.
- 2) Точка D не лежить у площині трикутника ABC і рівновіддалена від усіх його вершин. Точка O — центр кола, описаного навколо трикутника ABC . Назвіть проекції прямих DA , DB і DC на площину трикутника.

V. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

1. Кут між двома прямими простору, що перетинаються.
2. Чому дорівнює кут між паралельними прямими.
3. Означення кута між мимобіжними прямими.
4. Означення кута між прямою і площиною.
5. Ілюстрації та приклади знаходження кутів між прямими та між прямою і площиною на відповідних моделях і предметах навколишнього середовища:

VI. Засвоєння знань і вмінь

1. Робота з підручником

2. Додаткові завдання

- 1) Пряма MA перпендикулярна до сторін AB і AC трикутника ABC . Знайдіть кут між прямими MA і BC .
- 2) Точка D віддалена від усіх вершин правильного трикутника ABC на відстань, що дорівнює стороні трикутника, і сполучена відрізками з вершинами трикутника. Точки M і N — середини відрізків AD і AC . Знайдіть кут між прямими MN і BD .
- 3) Основа AB рівнобедреного трикутника ABC лежить у площині α . Який з кутів більший: кут між прямою AC і α чи кут між прямою CD і α , якщо D — середина AB ?

VII. Підбиття підсумків уроку

VIII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: _____
2. Додаткове завдання. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — прямокутний паралелепіпед, у якого $AB = 6$ см, $AD = 8$ см, $AA_1 = 3$ см, точка M — середина ребра AD . Знайдіть косинус кута між прямими MD_1 і $A_1 C_1$.

Дата _____

Учитель _____

Мета: удосконалити вміння розв'язувати задачі на застосування понять кутів між прямими та між прямою і площиною. _____

Тип уроку: удосконалення знань і вмінь.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

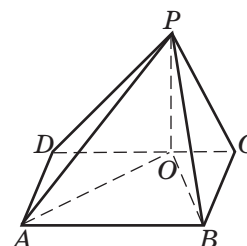
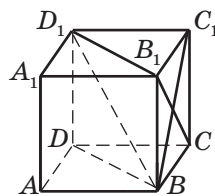
I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Математичний диктант

- 1) Кут між прямими у просторі дорівнює φ . Чи можливо, що:
 - а) $\varphi = 0^\circ$; б) $\varphi = 48^\circ$; в) $\varphi = 90^\circ$; г) $\varphi = 120^\circ$?
- 2) Кут між мимобіжними прямими у просторі дорівнює φ . Чи можливо, що:
 - а) $\varphi = 0^\circ$; б) $\varphi = 30^\circ$; в) $\varphi = 90^\circ$; г) $\varphi = 150^\circ$?
- 3) Кут між прямою і площиною дорівнює φ . Чи можливо, що:
 - а) $\varphi = 0^\circ$; б) $\varphi = 45^\circ$; в) $\varphi = 90^\circ$; г) $\varphi = 135^\circ$?
- 4) $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб (зображений на дошці). Назвіть кути між:
 - а) $C_1 B$ і площиною ABC ; б) DB і площиною $ABB_1 A_1$;
 - в) $D_1 B$ і площиною ADC ; г) $D_1 B_1$ і площиною $BB_1 C$;
 - д) $B_1 B$ і площиною $D_1 C_1 B$.
- 5) На *рисунку* (зображеному на дошці) $ABCD$ — квадрат, пряма PO — перпендикулярна до площини ABC . Назвіть кути між:
 - а) PB і площиною PCD ;
 - б) PB і площиною ABC ;
 - в) PO і площиною PBC ;



- г) PD і площиною PBC ;
- д) PC і площиною BCD ;
- е) OB і площиною PCD .

III. Удосконалення знань і вмінь

1. Робота з підручником

2. Додаткові завдання

- 1) Відрізок AM є перпендикуляром до площини прямокутника $ABCD$. Кут між прямою MC і цією площиною дорівнює 30° , $AD = \sqrt{2}$, $CD = 2$. Знайдіть довжину відрізка AM .
- 2) Точка K знаходиться на відстані 6 см від площини α . Похилі KA і KB утворюють із площиною α кути 45° і 30° , а кут між похилими дорівнює 135° . Знайдіть відстань між точками A і B .
- 3) З точки A до площини α проведені похилі AB і AC , що утворюють з площиною кути 30° і 60° відповідно. Знайдіть відстань між точками C і B , якщо кут між проекціями похилих на цю площину дорівнює 120° , а проекція похилої AC дорівнює $\sqrt{3}$ см.
- 4) З точки до площини проведені дві рівні похилі. Кут між похилими дорівнює 60° , а кут між їх проекціями прямий. Доведіть, що кожна з цих похилих утворює з площиною кут 45° .
- 5) Катети прямокутного трикутника ABC мають довжину 60 см і 80 см. З вершини C прямого кута до площини трикутника проведено перпендикуляр CD , довжина якого 36 см. Знайдіть тангенс кута між відрізком DF і площиною трикутника, де DF — перпендикуляр, проведений із точки D до прямої AB .
- 6) З точки K , що знаходиться поза площиною ромба, проведено на сторони ромба перпендикуляри, нахилені до площини ромба під кутом 60° . Знайдіть відстань від точки K до площини ромба, якщо його діагоналі дорівнюють 30 см і 40 см.
- 7) З центра O правильного трикутника ABC до його площини проведено перпендикуляр MO довжиною 9 см. Перпендикуляр, проведений із точки M до прямої AB , утворює з площиною ABC кут 30° . Знайдіть периметр трикутника ABC .

IV. Підбиття підсумків уроку

V. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:
2. *Додаткове завдання.* Знайдіть косинус кута, що утворює з площиною α кожна з похилих FA , FB , FC , якщо $FA = FB = FC$ і будь-які дві з них взаємно перпендикулярні.

ТЕМА. КУТИ У ПРОСТОРИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: повторити поняття кута між площинами; удосконалити вміння розв'язувати задачі, що передбачають застосування цього поняття. _____

Тип уроку: комбінований.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Самостійна робота з подальшою взаємоперевіркою

Варіант 1

- З точки до площини проведено дві похилі довжиною 10 см і $5\sqrt{2}$ см. Більша з них утворює з площиною кут 30° . Який кут утворює з площиною менша похила?
- Доведіть, що бічні сторони рівнобедреного трикутника утворюють рівні кути з площиною, що проходить через його основу.

Варіант 2

- З точки до площини проведено дві похилі. Одна з них, довжиною 8 см, утворює з площиною кут 30° . Знайдіть довжину другої похилої, якщо вона утворює з площиною кут 45° .
- Доведіть, що бічні сторони рівнобічної трапеції утворюють рівні кути з площиною, що проходить через більшу основу трапеції.

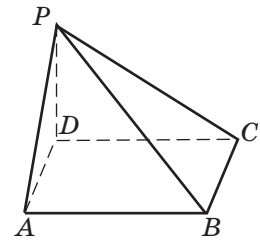
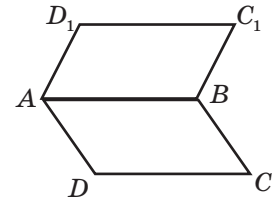
III. Повторення поняття кута між площинами

IV. Удосконалення знань і вмінь

1. Робота з підручником _____

2. Додаткові завдання

- 1) Два квадрати мають спільну сторону, а їх площини утворюють кут 45° . Чи правильно, що:
 - а) кут між прямими DC і D_1C_1 дорівнює 0° ;
 - б) кут між прямими DC і AD_1 дорівнює 45° ;
 - в) кут між прямими BC_1 і AD дорівнює 45° ;
 - г) кут між прямою AD_1 і площиною квадрата $ABCD$ дорівнює 45° ?
- 2) $ABCD$ — квадрат, пряма PD перпендикулярна до площини ABC . Назвіть кути між площинами:
 - а) PBC і ABC ; б) PCD і ABC ;
 - в) PAD і PCD ; г) PAD і PBC .



- 3) Кут між двома площинами дорівнює 30° . У кожній із площин проведено пряму, паралельну лінії їх перетину. Відстань від однієї з цих прямих до лінії перетину площин дорівнює 8 см, а від другої — $2\sqrt{3}$ см. Знайдіть відстань між проведеними прямими.
- 4) Квадрат і прямокутник, площі яких відповідно дорівнюють 36 см^2 і 96 см^2 , мають спільну сторону, а відстань між їх паралельними сторонами дорівнює 14 см. Знайдіть кут між площинами квадрата і прямокутника.
- 5) Сторона AB рівностороннього трикутника ABC належить площині α . З точки C до площини α проведено перпендикуляр CO . Відстань від точки O до прямої AB дорівнює $3\sqrt{3}$ см, площа трикутника ABC дорівнює $36\sqrt{3} \text{ см}^2$. Знайдіть кут між площинами ABC і α .
- 6) Менша сторона прямокутника, що дорівнює 6 см, лежить у площині α , а протилежна їй сторона віддалена від площини α на $4\sqrt{3}$ см. Кут між площиною прямокутника і площиною α дорівнює 60° . Обчисліть кут, який утворює діагональ прямокутника з площиною α .

V. Підбиття підсумків уроку

VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: _____
2. *Додаткове завдання.* Через центр O правильного трикутника ABC до його площини проведено перпендикуляр OD . Знайдіть кут між площинами ABC і ABD , якщо $AB = BD$.

ТЕМА. КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 4

Дата _____

Учитель _____

Мета: перевірити рівень засвоєння знань учнів із теми «Відстані та кути у просторі».**Тип уроку:** контроль знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап _____**II. Перевірка домашнього завдання****III. Текст контрольної роботи № 4****Варіант 1***Початковий та середній рівні навчальних досягнень*

У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

- Точка O — центр квадрата, MO — перпендикуляр до його площини. Знайдіть відстань від точки M до сторін квадрата, якщо його площа дорівнює 36 см^2 , а $MO = 4 \text{ см}$.
А) $2\sqrt{10} \text{ см}$; Б) 5 см ; В) $3\sqrt{2} \text{ см}$; Г) 4 см .
- З точки F до площини α проведено похилу FK . Знайдіть відстань від точки F до площини α , якщо $FK = 17 \text{ см}$, а довжина проекції FK на площину α дорівнює 8 см .
А) 15 см ; Б) 9 см ; В) 12 см ; Г) 17 см .
- Пряма AK перпендикулярна до площини прямокутника $ABCD$. Знайдіть відстань від точки K до площини прямокутника, якщо $DC = 12 \text{ см}$, $KB = 13 \text{ см}$. А) 1 см ; Б) 10 см ; В) 25 см ; Г) 5 см .
- Через сторону AD прямокутника $ABCD$ проведено площину α . BO — перпендикуляр до площини α . Назвіть кут між прямою BD і площиною α . А) $\angle BDA$; Б) $\angle ADC$; В) $\angle ODB$; Г) $\angle BOD$.
- Точка M знаходиться поза площиною α . MO — перпендикуляр, MA — похила до площини α . Знайдіть кут між прямою MA і площиною α , якщо $MO = OA$. А) 30° ; Б) 45° ; В) 60° ; Г) 90° .
- Кут між площинами трикутників ABC і ABK дорівнює 60° . BM і KM — висоти цих трикутників, $BM = KM = 4\sqrt{3} \text{ см}$. Знайдіть довжину відрізка BK . А) $2\sqrt{3} \text{ см}$; Б) 6 см ; В) $4\sqrt{3} \text{ см}$; Г) $8\sqrt{3} \text{ см}$.

Достатній рівень навчальних досягнень

- Трикутник ABC — рівнобедрений прямокутний із прямим кутом C і гіпотенузою 4 см . Відрізок CM перпендикулярний до площини трикутника і дорівнює 2 см . Знайдіть відстань від точки M до прямої AB .
- З точки A до площини α проведено похилі AB і AC , довжини яких 15 см і 20 см відповідно. Знайдіть відстань від точки A до площини α , якщо довжини проекцій похилих на цю площину відносяться як $9:16$.

ТЕМА. ПОВТОРЕННЯ АКсіОМ СТЕРЕОМЕТРії ТА НАСЛідКів ІЗ НИХ

Дата _____

Учитель _____

Мета: узагальнити та систематизувати знання учнів із теми «Аксіоми стереометрії та наслідки з них».

Тип уроку: узагальнення та систематизація знань.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

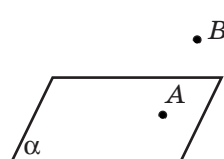
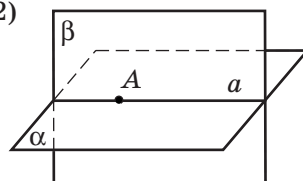
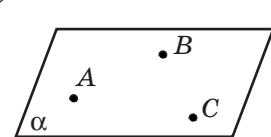
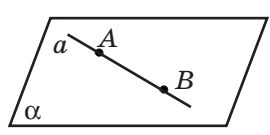
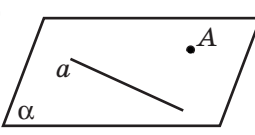
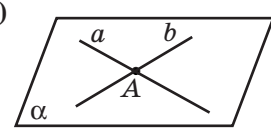
II. Аналіз контрольної роботи

III. Перевірка домашнього завдання

IV. Узагальнення та систематизація знань

Фронтальне опитування

1. Які основні поняття стереометрії ви знаєте? Чому ці поняття відносять до основних?
2. Що таке означення? аксіома? теорема? Наведіть приклади.
3. Наведіть словесне формулювання аксіоми або теореми до кожного з *рисунків*. Укажіть вид кожного твердження.

<p>1)</p> 	<p>2)</p> 	<p>3)</p> 
<p>4)</p> 	<p>5)</p> 	<p>6)</p> 

4. Укажіть способи побудови площини в просторі.

V. Розв'язування задач

1. Робота за підручником

2. Додаткові завдання

1) $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб (див. рисунок).

а) Чи належить площині ABC точка D ? точка D_1 ?

б) Чи перетинаються площини ABD і BCB_1 ? Якщо так, то укажіть їх лінію перетину.

в) O — точка перетину відрізків AC і BD . Назвіть площину, якій належать точки A, C, O . Скільки таких площин зображено на *рисунку*?

г) Точка M — середина ребра AA_1 . Чи належить пряма MC якій-небудь із зображених на *рисунку* площин? Якщо так, то якій саме?

д) Точка N належить ребру DD_1 . Скільки зображених на *рисунку* площин проходять через точку N і пряму DD_1 ? через точку N і пряму BB_1 ? Назвіть ці площини.

е) Чи перетинаються прямі A_1C і AO ? Якщо так, то яку площину вони визначають?

2) Чи можна стверджувати, що:

а) існують дві точки, що не лежать на одній прямій;

б) будь-які дві точки завжди лежать в одній площині;

в) будь-які дві точки завжди лежать на одній прямій;

г) будь-які три точки завжди лежать в одній площині.

3) Відомо, що через три точки можна провести принаймні дві площини.

а) Яке взаємне розміщення цих точок?

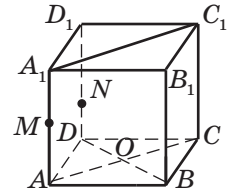
б) Скільки площин можна провести через ці три точки?

4) Відомо, що через пряму й точку можна провести принаймні дві площини.

а) Яке взаємне розміщення прямої і точки?

б) Скільки площин можна провести через цю пряму і точку?

5) Відомо, що через дві прямі неможливо провести жодної площини. Яке взаємне розміщення цих прямих?



VI. Підбиття підсумків уроку

VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. *Додаткове завдання.* Середини всіх діагоналей п'ятикутника лежать в одній площині, причому жодні дві з них не збігаються. Доведіть, що всі його вершини лежать у тій же площині.

3. Повторити: паралельність прямих і площин у просторі.

ТЕМА. ПОВТОРЕННЯ ПОНЯТТЯ ПАРАЛЕЛЬНОСТІ ПРЯМИХ
І ПЛОЩИН У ПРОСТОРИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: узагальнити й систематизувати знання учнів із теми «Паралельність прямих і площин у просторі». _____

Тип уроку: узагальнення та систематизація знань.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

III. Узагальнення та систематизація знань

1. Математичний диктант

Продовжте речення.

- 1) Дві прямі в просторі можуть мати такі взаємні розміщення: ...
- 2) Відомо, що дві площини в просторі не перетинаються. Вони можуть бути... або...
- 3) Прямі, що лежать в одній площині і не перетинаються, називаються...
- 4) Прямі, що не лежать в одній площині, називаються...
- 5) Якщо дві прямі паралельні третій прямій, то вони...
- 6) Якщо одна пряма лежить у деякій площині, а друга пряма перетинає цю площину, але не перетинає прямої, то ці прямі...
- 7) Площина і пряма, що не лежить у площині, можуть мати такі взаємні розміщення:
- 8) Якщо пряма, що не лежить у площині, паралельна якій-небудь прямій цієї площини, то вона...
- 9) Дві площини в просторі можуть мати такі взаємні розміщення:...
- 10) Якщо дві прямі, які перетинаються і лежать в одній площині, паралельні двом прямим, що перетинаються, другої площини, то ці площини...
- 11) Якщо дві паралельні площини перетинаються третьою, то прямі перетину площин...

..... 12) Відрізки паралельних прямих, що містяться між паралельними
..... площинами,...

..... 2. Перевірка, обговорення, самооцінка математичного диктанту

..... IV. Розв'язування задач

..... 1. Робота з підручником _____
.....
.....

..... 2. Додаткові завдання

- 1) Доведіть, що якщо прямі MN і KP мимобіжні, то прямі MK і
..... NP також мимобіжні.
- 2) Доведіть, що якщо площина проходить через пряму, що пара-
..... лельна іншій площині, і перетинає цю площину, то лінія пере-
..... тину площин паралельна цій прямій.
- 3) Чи можливо через точку поза площиною провести три різні пло-
..... щини, що паралельні заданій.
- 4) Відомо, що площина α паралельна площині β і паралельна пло-
..... щині γ . Яке взаємне розміщення площин β і γ ?
- 5) Площини α і β паралельні. Пряма l перетинає площину α . Яким
..... може бути взаємне розміщення прямої l і площини β ?
- 6) Через точку A , що лежить поза площиною α , проведено три
..... прямі, паралельні α . Чи правильно, що всі ці три прямі лежать
..... в одній площині? Якщо так, то яке взаємне розміщення цієї
..... площини і площини α ?

..... V. Підбиття підсумків уроку
.....
.....
.....

..... VI. Домашнє завдання

- 1. Завдання за підручником: _____
.....
.....
- 2. *Додаткове завдання.* Відомо, що якщо площина перетинає пря-
..... му a , то вона обов'язково перетинає і пряму b . Доведіть, що
..... прямі a і b паралельні.
- 3. Повторити: перпендикулярність прямих і площин у просторі.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Клас

ТЕМА. ПОВТОРЕННЯ ПОНЯТТЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТІ ПРЯМИХ І ПЛОЩИН У ПРОСТОРІ

Дата _____

Учитель _____

Мета: узагальнити та систематизувати знання учнів із теми «Перпендикулярність прямих і площин у просторі».

Тип уроку: узагальнення та систематизація знань.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

III. Узагальнення та систематизація знань

Фронтальне опитування

Які з наведених тверджень правильні, а які — ні? Обґрунтуйте відповідь.

- 1) Через будь-яку точку простору можна провести пряму, перпендикулярну до поданої площини.
- 2) Якщо $a \parallel b, b \perp \alpha$, то $a \perp \alpha$.
- 3) Проекція похилої на площину завжди менша від самої похилої.
- 4) Якщо через вершину куба провести пряму, перпендикулярну до діагоналі основи куба, то ця пряма в жодному випадку не буде перпендикулярною до діагоналі куба, проведеної через цю вершину.
- 5) Через будь-яку пряму можна провести площину, перпендикулярну до заданої площини.
- 6) Через точку поза площиною можна провести тільки одну площину, перпендикулярну до цієї площини.
- 7) Якщо в кожній із двох перпендикулярних площин провести по променю зі спільним початком на прямій перетину площин, то кут між цими променями буде 90° .
- 8) Якщо дві площини перпендикулярні до третьої, то вони можуть бути паралельними.
- 9) Якщо дві площини перпендикулярні до третьої, то вони не можуть перетинатися.

ТЕМА. ПОВТОРЕННЯ ПОНЯТЬ ВІДСТАНЕЙ ТА КУТІВ У ПРОСТОРИ

Дата _____

Учитель _____

Мета: узагальнити та систематизувати знання учнів із теми «Відстані та кути у просторі». _____

Тип уроку: узагальнення та систематизація знань.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

III. Узагальнення та систематизація знань

Фронтальне опитування

Користуючись *рисунками*, дайте відповіді на запитання. Сформулюйте відповідні означення.

	<p>Довжина якого з відрізків є відстанню від точки K до прямої a?</p>
	<p>Довжина якого з відрізків є відстанню від точки M до площини α?</p>
	<p>$a \parallel \alpha$. Довжина якого з відрізків є відстанню від прямої a до площини α?</p>
	<p>$a \parallel b$. Довжина якого з відрізків є відстанню між прямими a і b?</p>
	<p>$a \perp b$. Довжина якого з відрізків є відстанню між прямими a і b?</p>

	$\alpha \parallel \beta$. Довжина якого з відрізків є відстанню між площинами α і β ?
	Який із кутів є кутом між прямою AB і площиною α ?
	Який із кутів є кутом між площинами α і β ?

IV. Розв'язування задач

1. Робота з підручником

2. Додаткові завдання

- 1) $ABCD$ — прямокутник. MA — перпендикуляр до площини прямокутника, $\angle MCA = 60^\circ$, $DC = 3$ см, $CB = 4$ см. Знайдіть площу трикутника MBC .
- 2) Точка O — центр правильного трикутника ABC , OM — перпендикуляр до площини ABC , $OM = \sqrt{3}$ см, $AB = 3\sqrt{3}$ см. Знайдіть кут між прямою MA і площиною ABC .
- 3) Кут між площинами трикутників ABC і AKC дорівнює 60° , $AC = 24$ см, $BC = BA = 20$ см, $KC = KA = 15$ см. Знайдіть довжину відрізка BK .
- 4) В основі тетраедра $MPHK$ лежить трикутник MPH із прямим кутом H . Пряма HK перпендикулярна до площини основи. Знайдіть відстань від точки K до прямої MP і відстань від точки M до площини RHK , якщо $KH = 9$ см, $PH = 24$ см, $\angle MPH = 30^\circ$.
- 5) У рівнобічній трапеції основи дорівнюють 7 см і 27 см, а висота — 24 см. Через більшу з основ проведено площину α на відстані $\sqrt{51}$ від меншої основи.
 - а) Обчисліть проекцію бічної сторони на площину α .
 - б) Доведіть, що пряма, якій належить більша основа трапеції, перпендикулярна до площини, визначеної висотою трапеції і її проекцією на площину α .

V. Підбиття підсумків уроку

VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: _____
2. Додаткове завдання. $KABC$ — правильна трикутна піраміда (ABC — основа). Знайдіть кут між прямими KB і AC .

ТЕМА. ПІДСУМКОВА КОНТРОЛЬНА РОБОТА

Дата _____

Учитель _____

Мета: перевірити рівень засвоєння знань, набутих під час вивчення геометрії в 10 класі. _____**Тип уроку:** контроль знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

III. Текст контрольної роботи

*Варіант 1**Початковий та середній рівні навчальних досягнень*

У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

1. Прямі a , b і c попарно перетинаються. Скільки площин можна провести через ці прямі? А) Одну; Б) жодної; В) безліч; Г) три.
2. Точка M лежить поза площиною трикутника ABC . Яке взаємне розміщення прямих MA і BC ? А) Паралельні; Б) перетинаються; В) мимобіжні; Г) визначити неможливо.
3. Сторона AB паралелограма $ABCD$ належить площині α , а сторона CD не належить їй. Як розташована пряма CD відносно площини α ? А) Перетинає площину; Б) паралельна площині; В) перпендикулярна до площини; Г) визначити неможливо.
4. До площини квадрата $ABCD$ проведено перпендикуляр SB . Точка S сполучена з вершиною A квадрата. Визначте вид трикутника SAD . А) Гострокутний; Б) прямокутний; В) тупокутний; Г) визначити неможливо.
5. До площини α проведено перпендикуляр MN і похилі MK , MP , ML , причому $MK = 9$ см, $ML = 8$ см, $MN = 5$ см, $MP = 10$ см. Чому дорівнює відстань від точки M до площини α ? А) 10 см; Б) 32 см; В) 5 см; Г) $9\sqrt{2}$ см.
6. Відстань від точки M до сторін квадрата дорівнює 13 см. Знайдіть відстань від точки M до площини квадрата, якщо сторона квадрата дорівнює 10 см. А) 8 см; Б) 12 см; В) 14 см; Г) 15 см.

Достатній рівень навчальних досягнень

7. Точка D не лежить у площині трикутника ABC , точки M , N , K — середини відрізків AD , AC , AB відповідно. Доведіть, що площини MKN і BCD паралельні.

8. До площини трикутника ABC , у якому $\angle C = 90^\circ$, проведено перпендикуляр $BD = 8$ см. Знайдіть довжину перпендикуляра, проведеного з точки D до сторони AC , якщо $AB = 25$ см, $AC = 20$ см.

Високий рівень навчальних досягнень

9. Через сторону квадрата проведено площину, яка утворює з площиною квадрата кут 45° . Знайдіть кут між діагоналлю квадрата і цією площиною.

Варіант 2

Початковий та середній рівні навчальних досягнень

У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

1. Прямі a і b перетинаються. Через точку A , яка лежить на прямій a , проведено пряму c , паралельну прямій b . Скільки площин можна провести через ці прямі?
А) Жодної; Б) безліч; В) одну; Г) одну або безліч.
2. Точка M не належить площині чотирикутника $ABCD$. Яке взаємне розміщення прямих MD і BC ? А) Мимобіжні; Б) перетинаються; В) паралельні; Г) визначити неможливо.
3. Трикутники ABC і ABD лежать у різних площинах. Точки M і N — середини сторін AC і BC трикутника ABC . Яке взаємне розміщення прямої MN і площини ABD ? А) Перетинає площину; Б) лежить у площині; В) паралельна площині; Г) перпендикулярна площині.
4. Трикутник ABC прямокутний із прямим кутом C . BM — перпендикуляр до площини трикутника ABC . Визначте вид трикутника MAC . А) Тупокутний; Б) прямокутний; В) гострокутний; Г) визначити неможливо.
5. До площини α проведено перпендикуляр AC і похилі AB , AD , AE , причому $AB = 7$ см, $AC = 4$ см, $AD = 8$ см, $AE = 6$ см. Чому дорівнює відстань від точки A до площини α ?
А) 7 см; Б) 4 см; В) 25 см; Г) $5\sqrt{2}$ см.
6. Відстань від точки M до всіх вершин квадрата дорівнює 5 см. Знайдіть відстань від точки M до площини квадрата, якщо діагональ квадрата дорівнює 6 см. А) 3 см; Б) 4 см; В) 5 см; Г) 6 см.

Достатній рівень навчальних досягнень

7. Точка F не лежить у площині трикутника ABC , точки M , N , K належать відрізкам AF , BF , CF так, що $\angle FMN = \angle FAB$, $\angle FNK = \angle FBC$. Доведіть, що площини ABC і MNK паралельні.
8. До площини трикутника ABC , у якому $AC = BC = 5$ см, $AB = 8$ см, проведено перпендикуляр $CM = 6$ см. Знайдіть довжину перпендикуляра, проведеного з точки M до сторони AB .

Високий рівень навчальних досягнень

9. Через сторону квадрата проведено площину α , яка утворює з його діагоналлю кут 30° . Знайдіть кут між площиною квадрата і площиною α .

IV. Підбиття підсумків уроку

V. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: _____
2. *Додаткове завдання.* У ромбі зі стороною $10\sqrt{3}$ см і кутом 60° через вершину гострого кута проведено площину на відстані 9 см від усіх точок його меншої діагоналі. Знайдіть проекції діагоналей ромба на цю площину.

ТЕМА. **УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ МАТЕРІАЛУ,
ВИВЧЕНОГО ЗА РІК**

Дата _____

Учитель _____

Мета: узагальнити та систематизувати навчальний матеріал курсу геометрії за 10 клас. _____

Тип уроку: узагальнення та систематизація знань.

Обладнання та наочність: _____

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Аналіз контрольної роботи

III. Перевірка домашнього завдання

IV. Узагальнення та систематизація знань

Фронтальне опитування

1. Назвіть способи однозначного визначення площин. Чи правильно, що через три точки завжди можна провести площину й до того ж тільки одну?
2. Назвіть випадки взаємного розміщення прямих у просторі. Проілюструйте кожний із випадків за допомогою відповідних моделей або предметів із навколишнього середовища.
3. Назвіть випадки взаємного розміщення прямої і площини у просторі. За допомогою яких тверджень можна встановити:
 - а) паралельність прямої і площини;
 - б) перпендикулярність прямої і площини?
 Сформулюйте ці твердження.
4. Що називається перпендикуляром до площини? похилою до площини? Сформулюйте теорему про три перпендикуляри. Чому ця теорема має таку назву?

ЛІТЕРАТУРА

1. Мерзляк А. Г., Полонский В. Б., Рабинович Е. М., Якір М. С. Сборник задач и заданий для тематического оценивания по геометрии для 10 класса. — Х.: Гимназия, 2001.
2. Істер О. Усні вправи з алгебри та геометрії. 10 клас. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2002.
3. Баум И. В., Брызгалов К. Н., Горзий Т. А. Задания для 9 и 10 классов: Метод. пособие. — К.: Радянська школа, 1987.
4. Ершова А. П., Голобородько В. В. Устные проверочные и зачетные работы по геометрии для 10–11 класса. — М.: Илекса, 2008.
5. Раухман А. С., Сень Я. Г. Усні вправи з геометрії для 7–11 класів: Посібник для вчителя. — К.: Радянська школа, 1989.
6. Веселовский С. Б., Рябчинская В. Д. Дидактические материалы по геометрии для 10 класса. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 1991.
7. Підручна М. В., Янченко Г. М. Дидактичні матеріали з геометрії для 10 класу. — Тернопіль: Підручники і посібники, 1996.
8. Зив Б. Т., Мейлер В. М., Баханский А. Г. Задачи по геометрии для 7–11 классов. — М.: Просвещение, 1991.
9. Сборник заданий для государственной итоговой аттестации по математике. Геометрия. 11 класс / под ред. З. И. Слепкань. — Х.: Гимназия, 2002.
10. Литвиненко Г. Н., Федченко Л. Я., Швець В. А. Сборник заданий для экзамена по математике на аттестат о среднем образовании. II часть: Геометрия. — Донецк, 1997.
11. Істер О. С. Тематичні контрольні роботи і завдання для корекції знань: Алгебра і геометрія. 10 кл.: Навч. посіб. — 3-є вид., допов. і випр. — К.: А. С. К., 2005.
12. Математика. 10 клас: Збірник завдань для тематичного оцінювання знань / Н. С. Прокопенко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. — 3-тє вид. — Х.: Гімназія, 2005.