

**Многогранник та його
елементи. Правильні
многогранники. Призма, види
призм. Площа та об'єм
призми.**



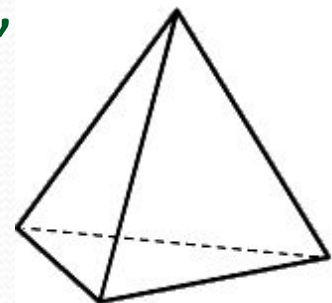
Кожен із нас знайомий з найпростішими просторовими математичними фігурами – многогранниками .

З деякими з них ви почали знайомитися ще в дитинстві , граючись кубиками та збираючи конструктор .

Найпоширеніша дитяча іграшка кубик дає нам первинні знання про куб – один із видів правильних многогранників

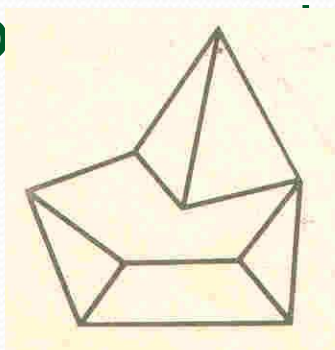


Многогранник – це геометричне тіло, поверхня якого складається зі скінченної кількості плоских багатокутників.

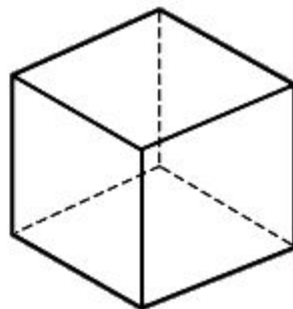


Многогранник називається **опуклим**, якщо він лежить по один бік від площини кожного з плоских

многочленів на його поверхні.



Неопуклий многогранник



Опуклий многогранник



Існує всього п'ять видів правильних многогранників



тетраедр



октаедр



ікосаедр

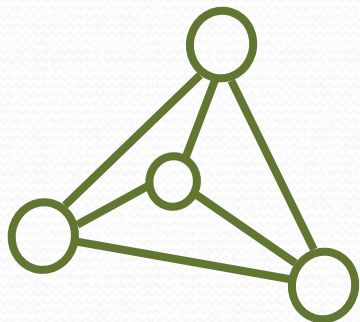


гексаедр

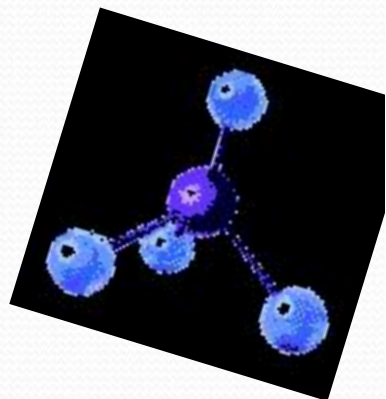


додекаедр

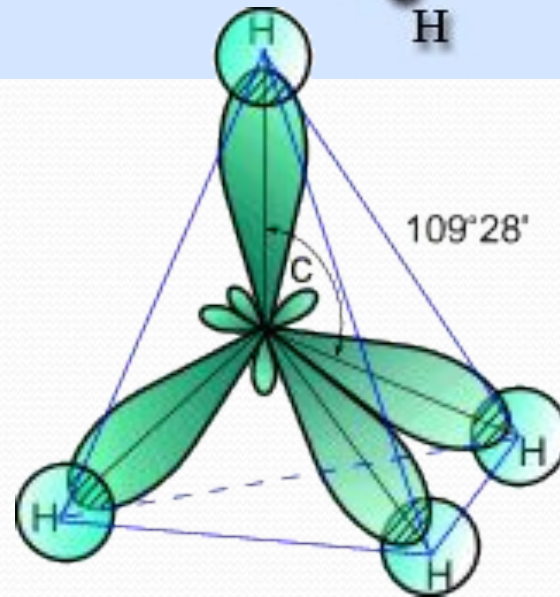
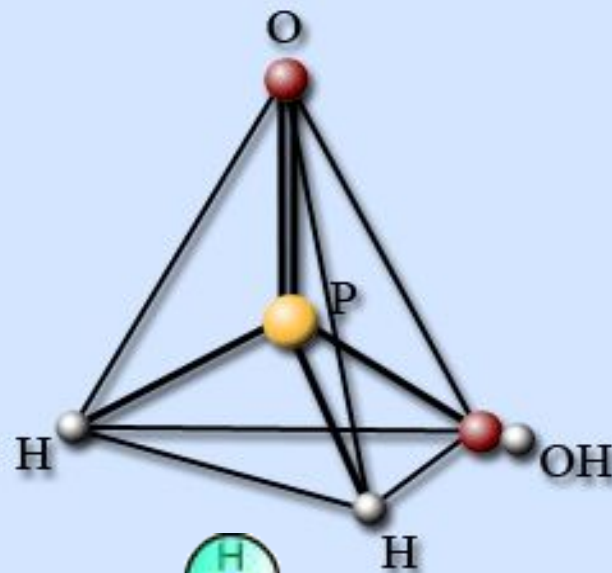
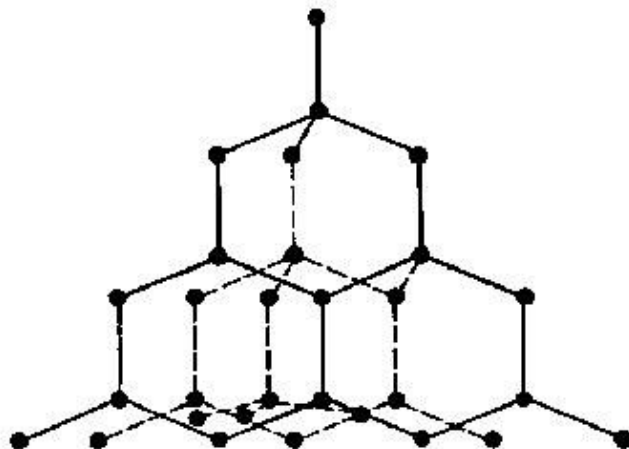
Тетраedr в природі



Кристали білого фосфору



Будова решітки кристалу алмаза



Кристалічна решітка метану

Октаедр в природі

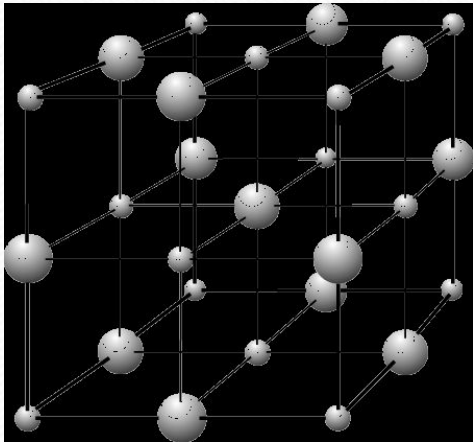


**Кристали
алмаза**

Вуглець С
характеризується
структурою октаедра



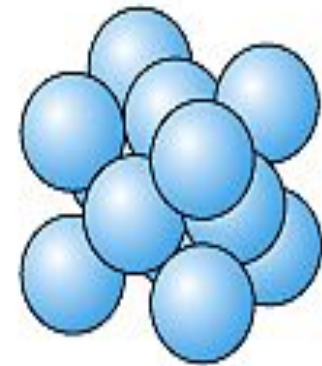
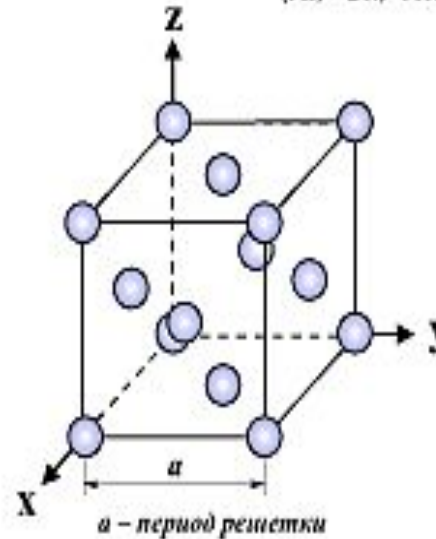
Куб в природі



Форму куба мають кристалічні решітки багатьох металів

Кристалічна решітка повареної солі

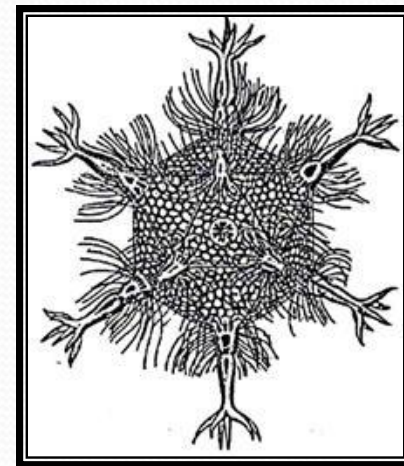
Решетка гранецентрированная кубическая (ГЦК)
(Al, Cu, Au, Ag, Fe γ)



Ікосаедр в природі

- Кристал бору має форму ікосаедра

- У біології німецький біолог початку ХХ століття Еге Геккель дослідив, що одноклітинні організми – феоцарії, точно передають форму ікосаедра

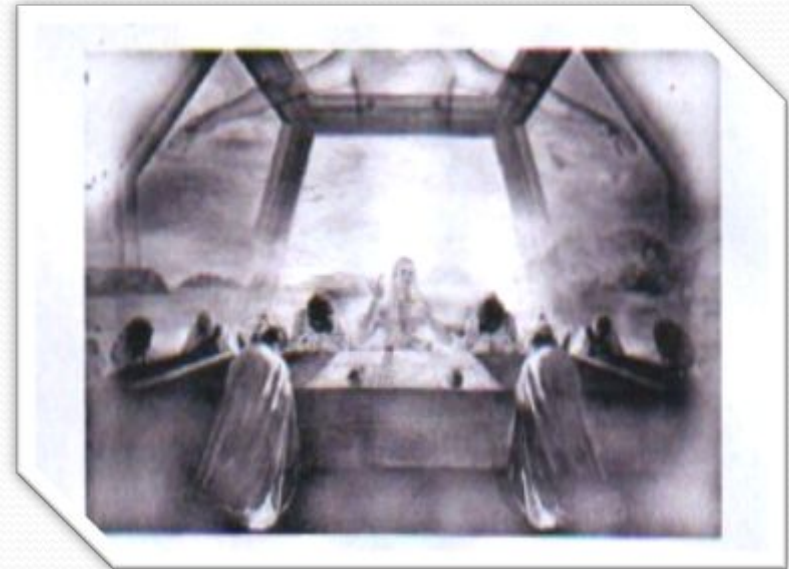


- У фізиці капсиди багатьох вірусів (наприклад бактеріофаги, мімівірус)

Додекаедр в природі

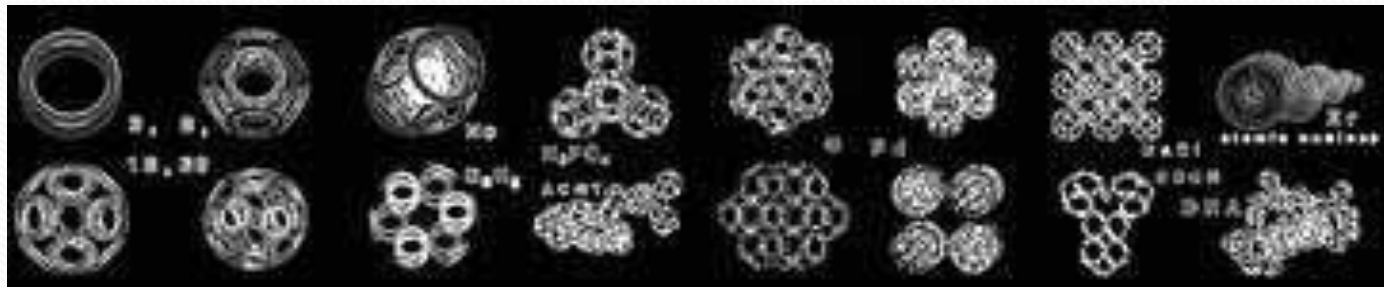


Вірус поліомієліту

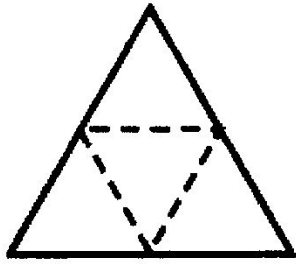


Репродукція картини С.Далі
“ Тайна вечеря ”

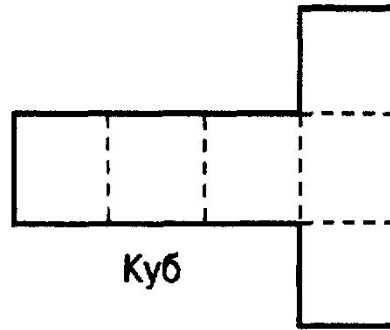
Молекула ДНК складається з взаємовідносин ікосаєдрів та додекаєдрів



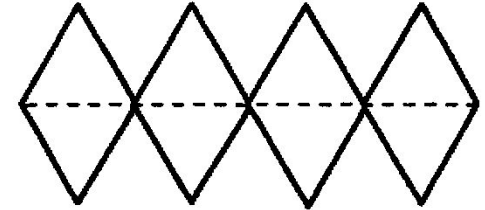
Розгортки правильних многогранників



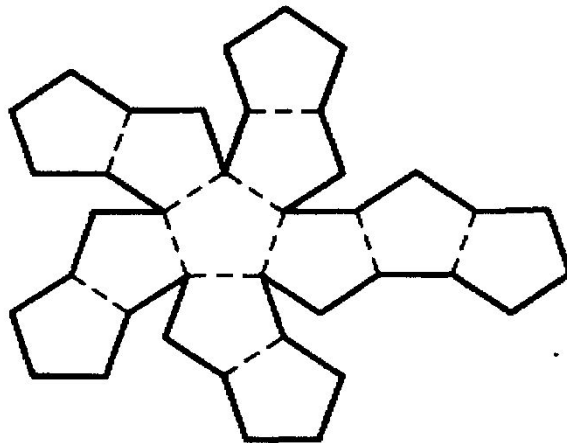
тетраедр



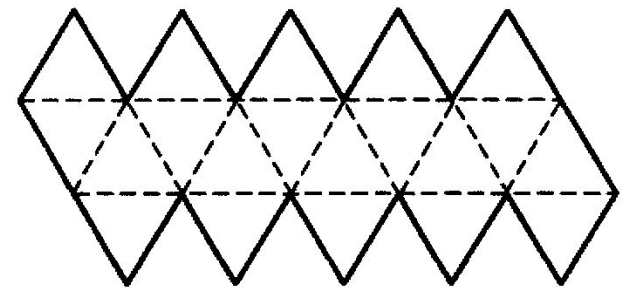
Куб



октаедр



додекаедр



ікосаедр



Правильні многогранники в архітектурі та образотворчому мистецтві

Математика володіє не тільки істиною, а й вищою красою – красою відточеною й точною, піднесено чистою, яка наближається до справжньоїїдосконалості, що властива лише найвеличнішим зразкам мистецтва.

Бертран Рассел

Архітектура



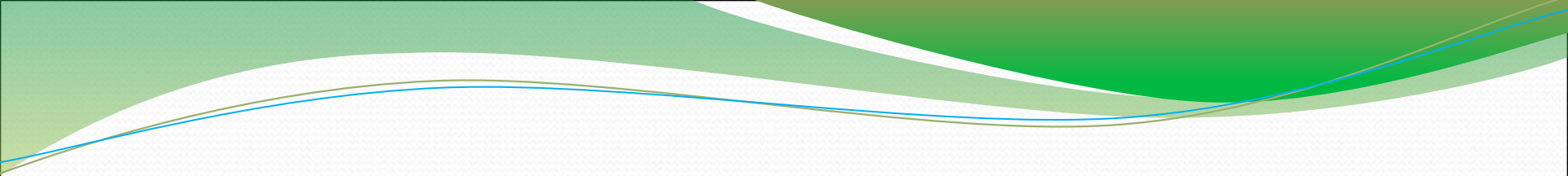
**Унікальний пам'ятник
футбольному мячу відкрито 24
серпня на алеї саду Шевченка у
Харкові. Бронзового мяча
діаметром у півтора метра
встановлено на постамент із
чорного граніту на місці, де
зазвичай не один рік у
недалекому минулому
збиралися харківські футбольні
фанати.**

**Архітектура А в Ніцці,
"Tete au carre" -
Кубічна Голова. От що
буває від великого
розуму, про це ще
Екклезіаст
попереджав. Хоча,
голова корисна -
оскільки в
ній розміщується
адміністрація міської
бібліотеки.**



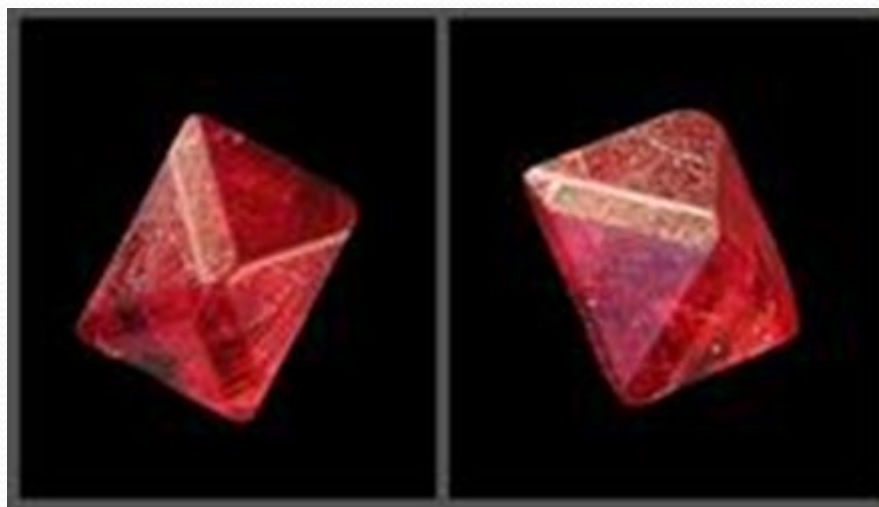
**Величезний скляний напівправильний многогранник з фантастичними
прибудовами - білоруська національна республіканська бібліотека.**



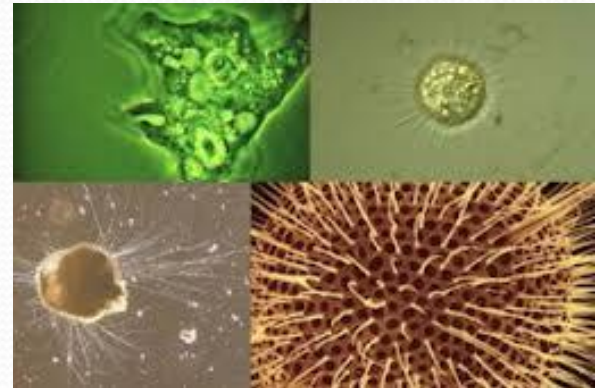
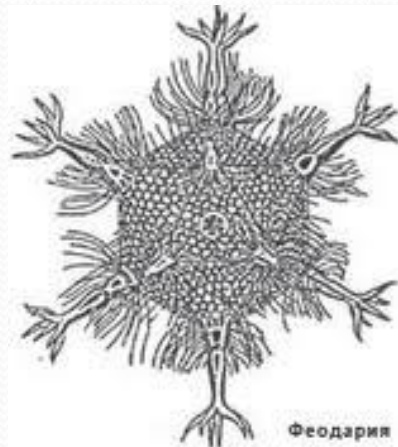
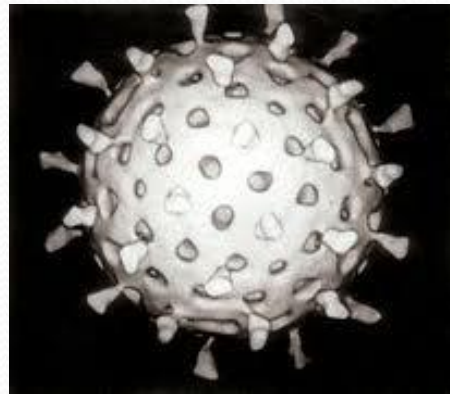
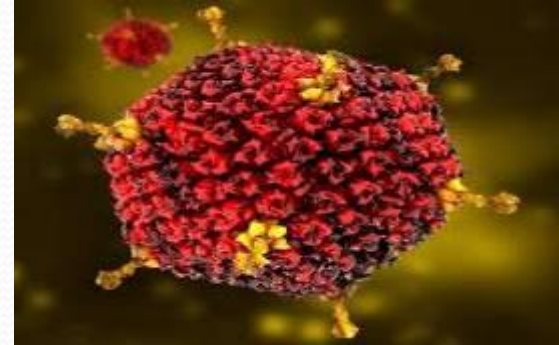


Правильні многогранники в природі

Кристалли

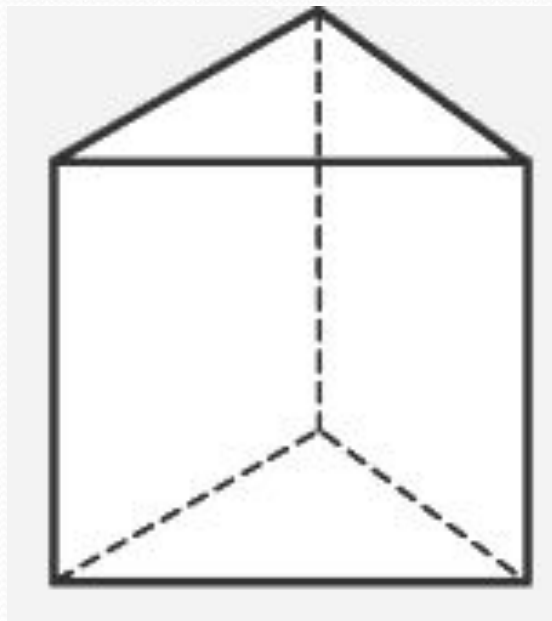


Віруси , живі організми

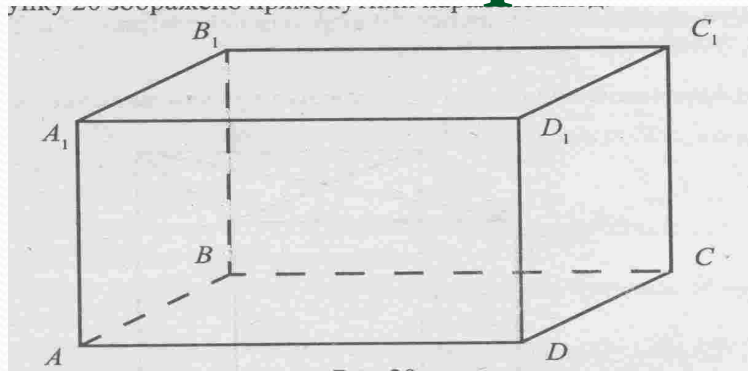


Спільна частина площини і поверхні опуклого многогранника називається **гранню**.

Грані опуклого многогранника є плоскими опуклими многокутниками. Сторони граней називаються **ребрами** многогранника, а вершини - **вершинами** многогранника.



Усні вправи



На рисунку зображено прямокутний паралелепіпед:

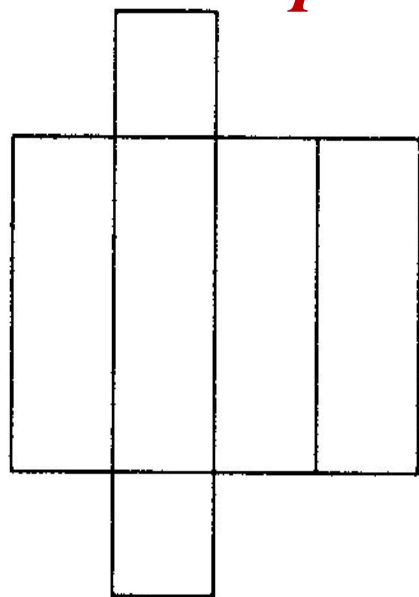
- а) назвіть відрізки, паралельні відрізку BC ;
- б) назвіть прямі, які перетинаються з прямою, що містить відрізок BC ;
- в) назвіть площину, паралельну площині грані AA_1B_1B ;
- г) назвіть дві пари перпендикулярних площин;



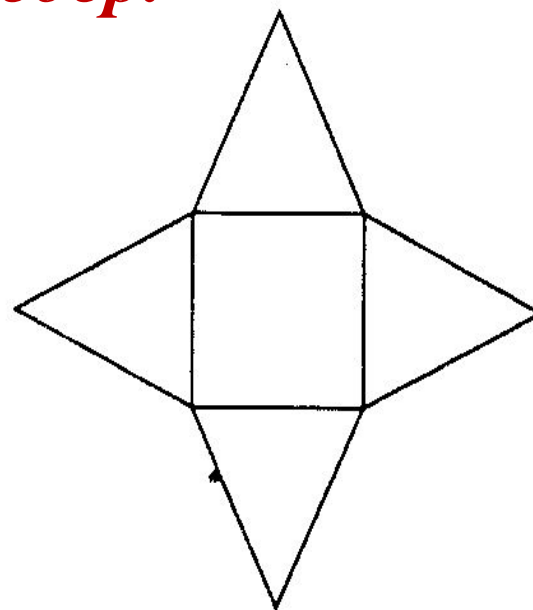
Усне завдання

Дано розгортки многогранників.

*Визначте скільки у цих многогранників
вершин, граней, ребер.*



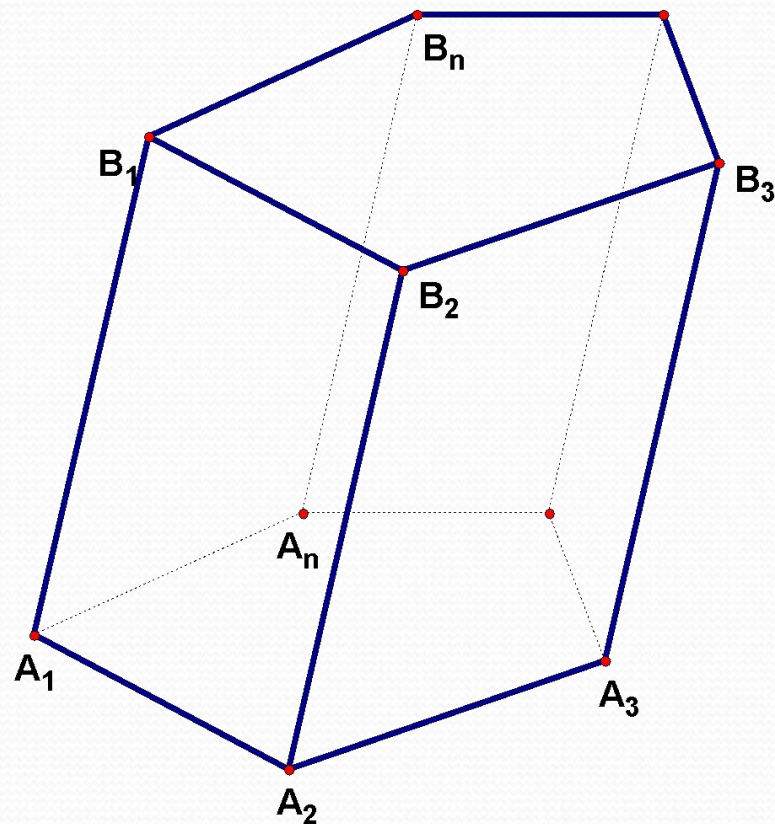
а

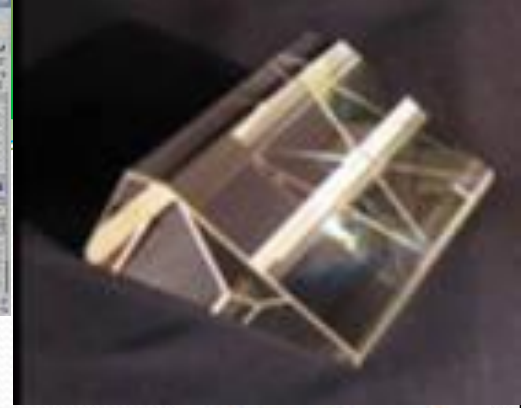
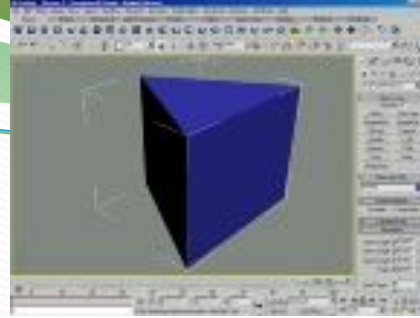


б

Призма

- Многогранник, у якого дві грані – рівні n -кутники з відповідно паралельними сторонами, а всі інші n граней – паралелограми, називається **n -кутною призмою**

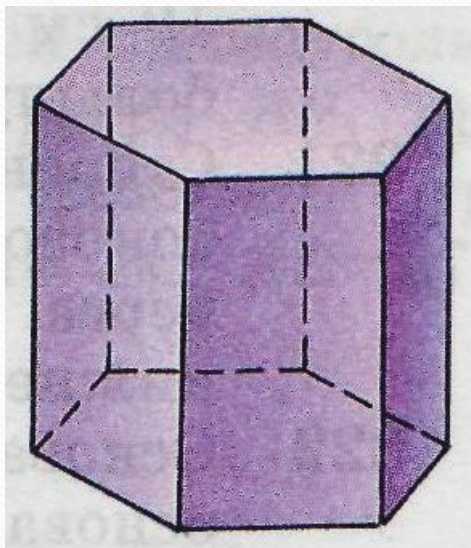




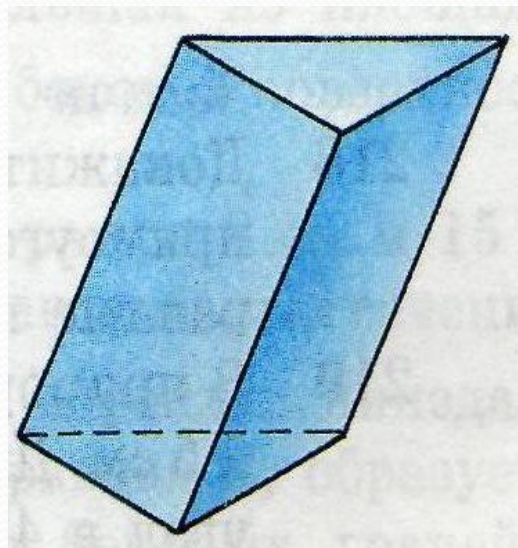
mobbit.info

@SOGI.com.tw

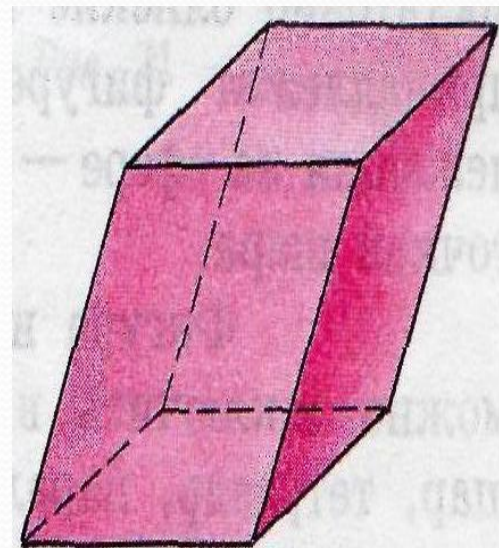
Види призм



Шестикутна
призма

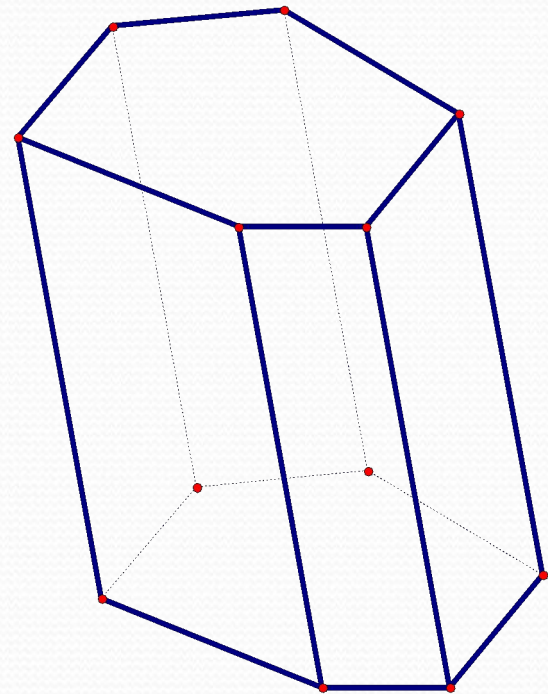
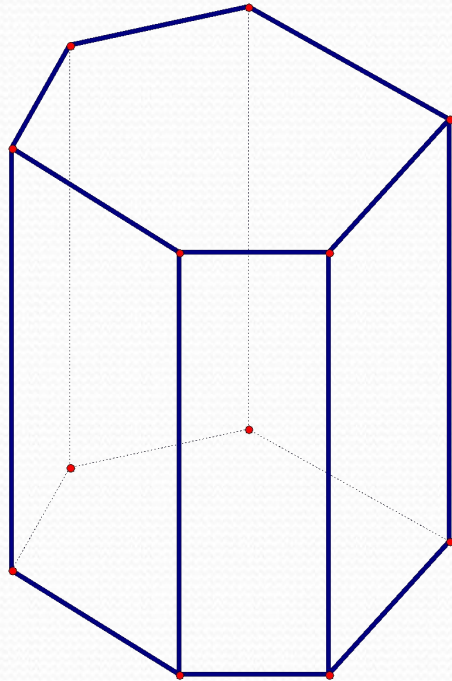


Трикутна
призма



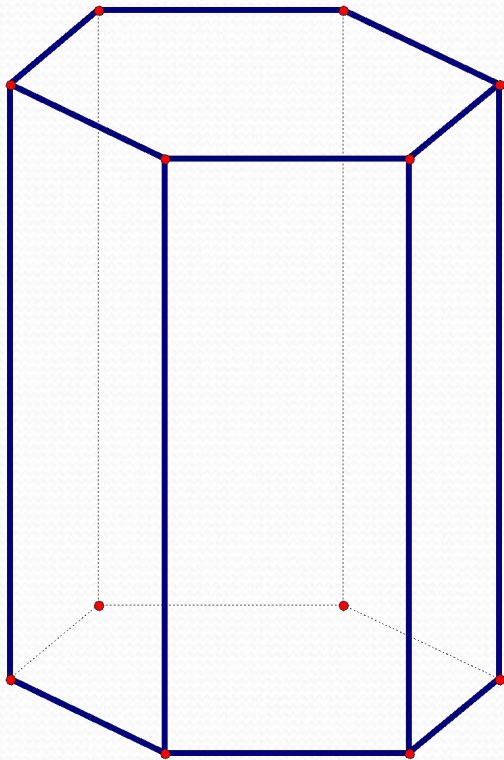
Чотирикутна
призма

Пряма і похила призми



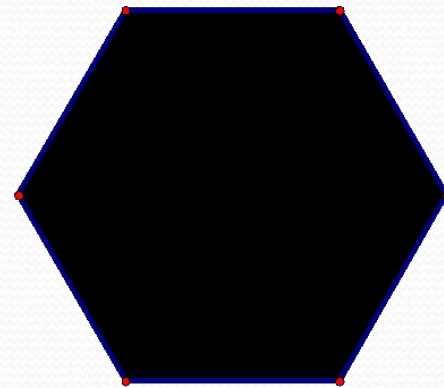
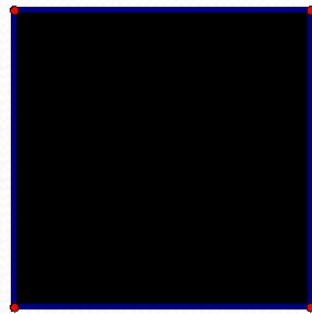
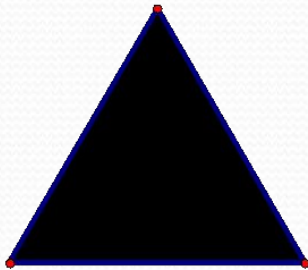
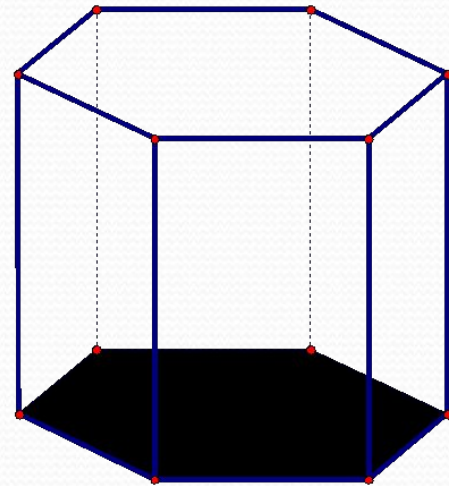
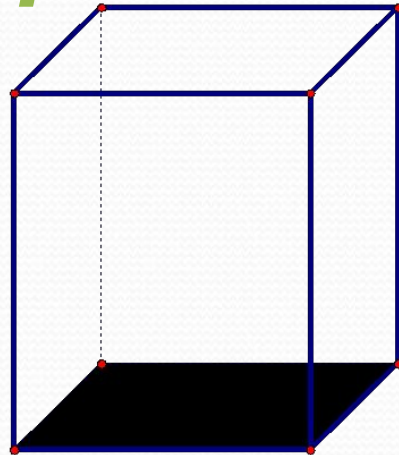
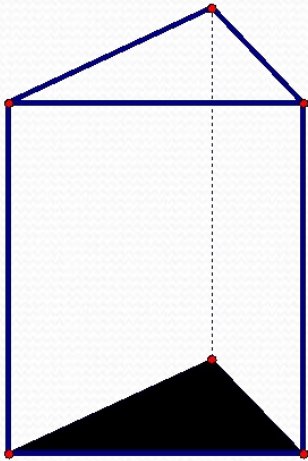
- якщо бічні ребра призм перпендикулярні до основи, то призма називається **прямою**,
- в іншому випадку – **похилою**
- Висота прямої призм дорівнює її бічному ребру

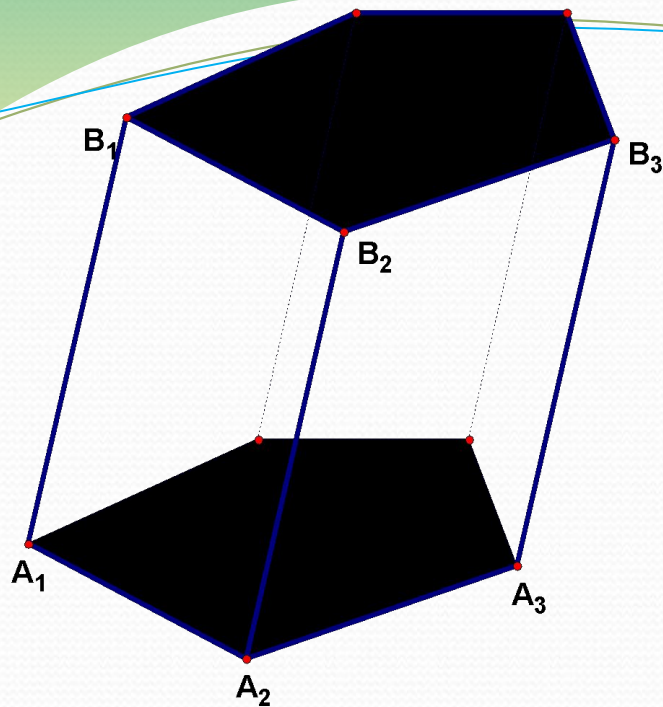
Правильна призма



- Пряма призма називається **правильною**, якщо її основи – правильні многокутники
- У правильній призми всі бічні грані – рівні прямокутники

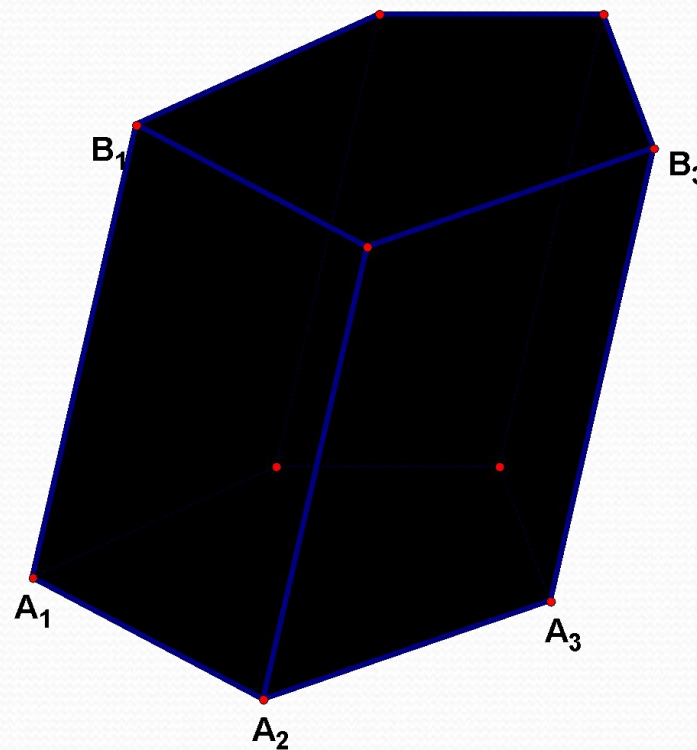
Правильні призми





● Многокутники $A_1 A_2 \dots A_n$ і $B_1 B_2 \dots B_n$ називаються **основами** призми,

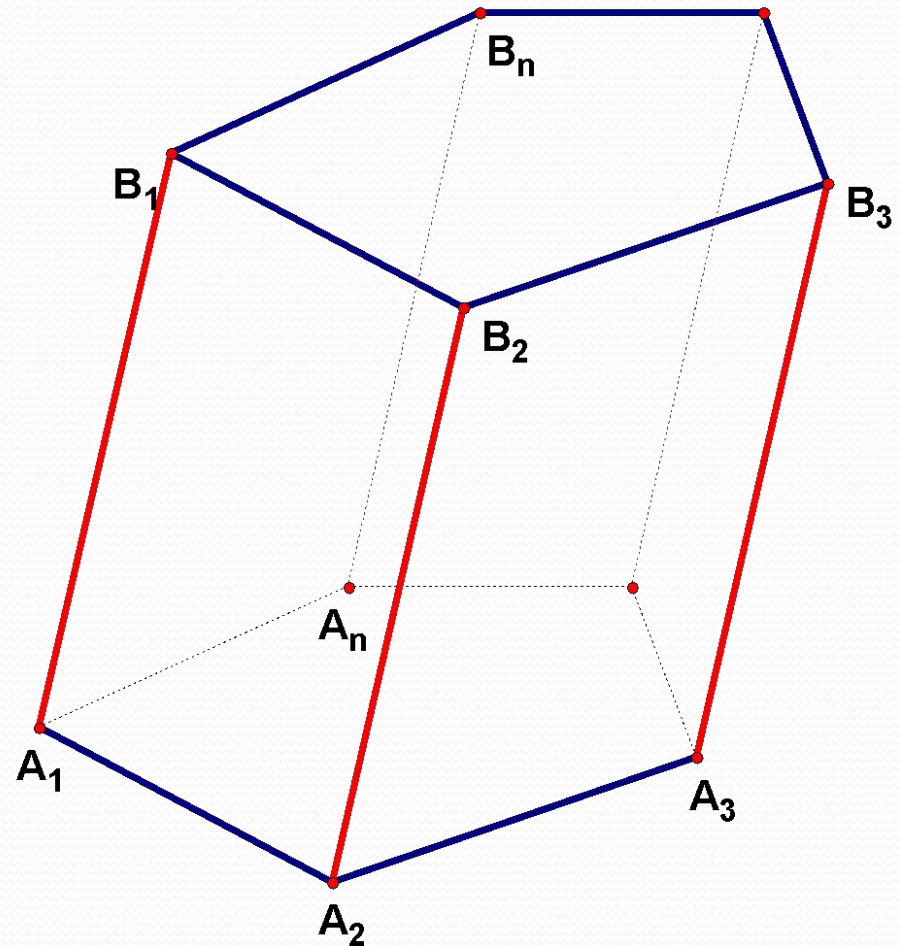
а паралелограми – **бічними гранями** призми



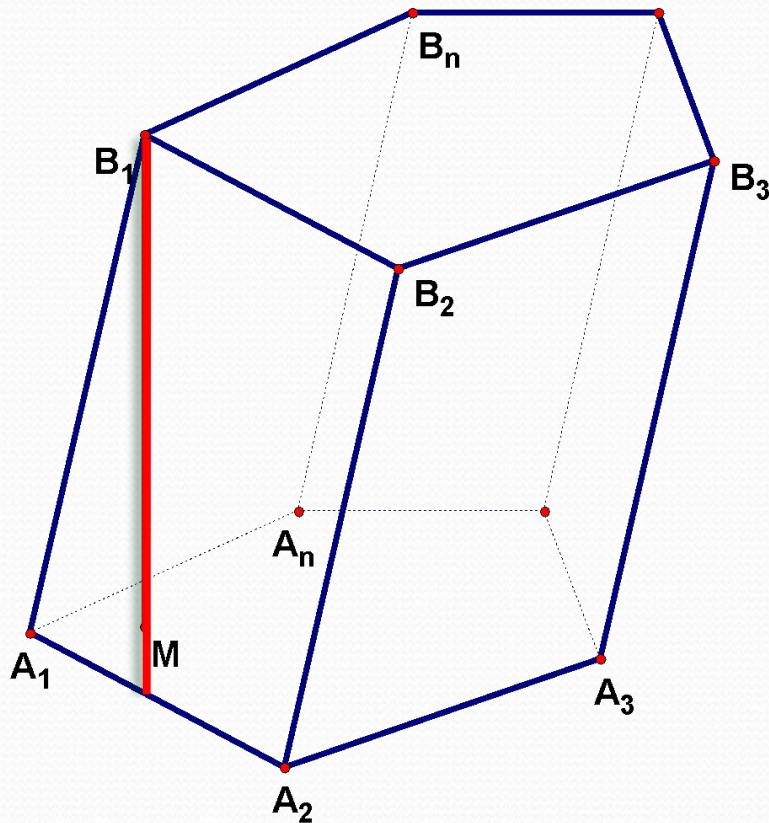
Бічні ребра призми

- відрізки $A_1B_1, A_2B_2, \dots, A_nB_n$ називаються **бічними ребрами** призми

- Бічні ребра призми **рівні і паралельні**



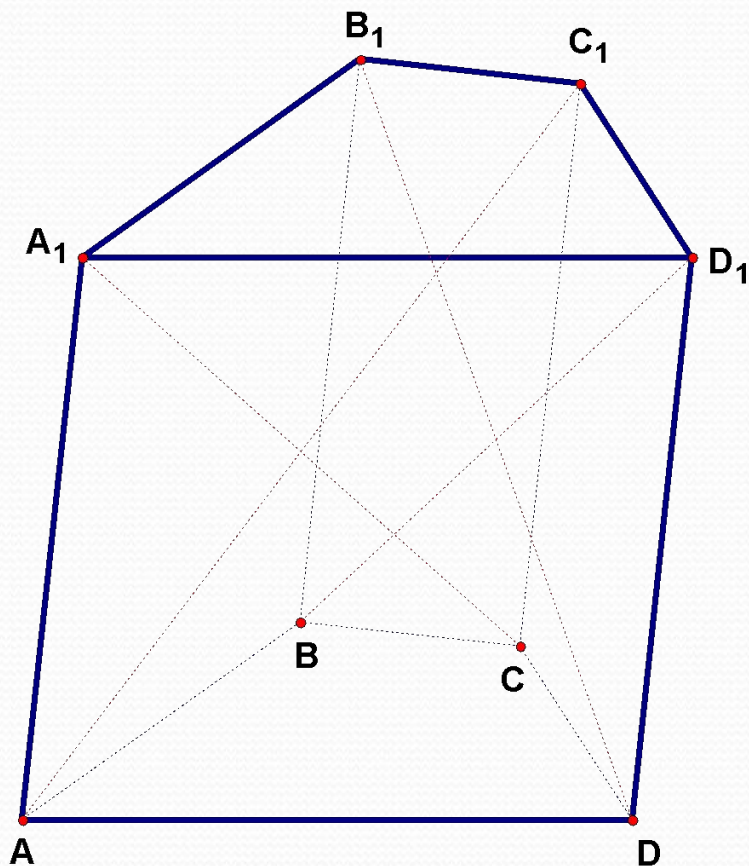
Висота призми



- Перпендикуляр, проведений из будь-якої точки однієї основи до площини іншої основи, називається **висотою** призми

$$B_1M \perp (A_1A_2A_3)$$

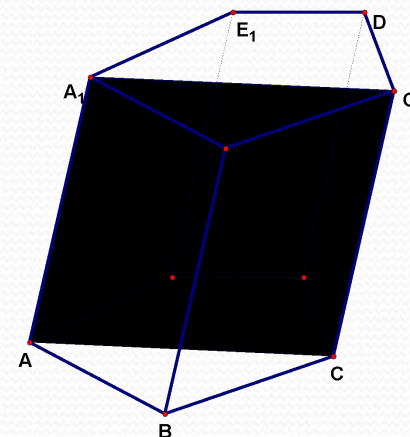
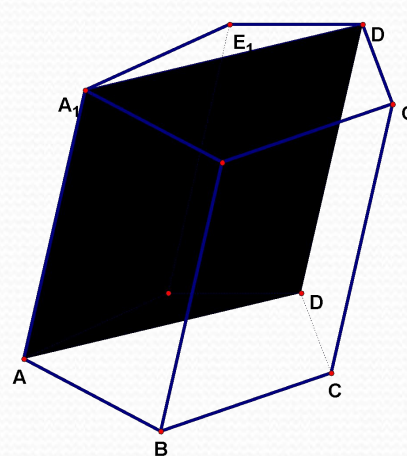
Діагоналі призми



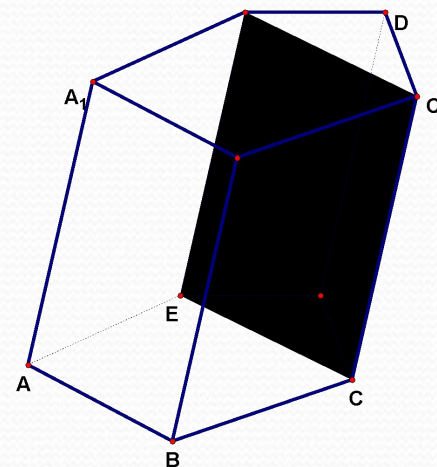
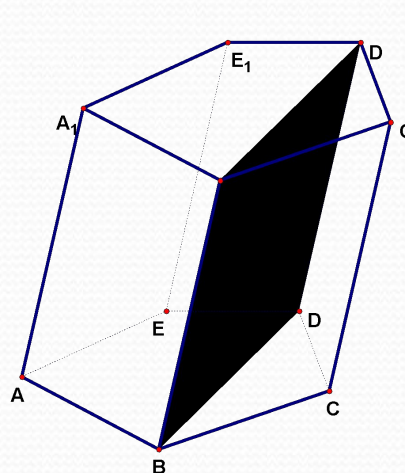
- **Діагоналлю** призми називається відрізок, який сполучає дві вершини призми, що не належать одній грані

Діагональні перерізи призми

- Переріз призми площиною, яка проходить через два бічних ребра, які не належать одній грані, називається **діагональним перерізом**



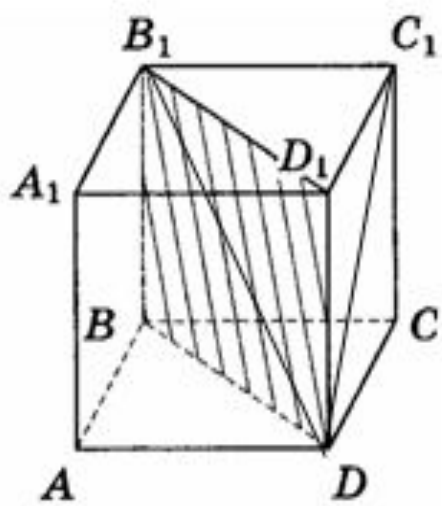
- Діагональні перерізи призми є **паралелограми**



Правила зображення призми

- ❖ побудувати зображення основи призми;
- ❖ зобразити бічні ребра у вигляді паралельних і рівних відрізків;
- ❖ з'єднати послідовно їх вільні кінці.
- ❖ невидимі ребра зображають штриховими лініями.

Елементи призми



Бічні ребра: $AA_1 = BB_1 = CC_1 = DD_1$, $AA_1 \parallel BB_1 \parallel CC_1 \parallel DD_1$.

Грані: AA_1B_1B , BB_1C_1C , CC_1D_1D , AA_1D_1D .

Ребра основи: AB , BC , CD , AD , A_1B_1 , B_1C_1 , C_1D_1 , A_1D_1 .

BB_1D_1D – діагональний переріз призми

BD – діагональ основи призми

DB_1 – діагональ призми

DC_1 – діагональ бічної грані

Площа поверхні призми

✘ Площею **повної поверхні** призми називається сума площ всіх її граней

✘ Площею **бічної поверхні** призми називається сума площ її бічних граней
($S_{бп}$)

$$S_{пп} = S_{бп} + 2S_{осн}$$

Теорема про площу бічної поверхні прямої призми

- ✘ Площею **повної поверхні** призми називається сума площ всіх її граней
($S_{\text{пп}}$)
- ✘ Площею **бічної поверхні** призми називається сума площ її бічних граней
($S_{\text{бп}}$)

$$S_{\text{пп}} = S_{\text{бп}} + 2S_{\text{осн}}$$

Площа бічної поверхні похилої призми

Щоб знайти **площу бічної** поверхні **похилої** призми, треба знайти площу кожної її бічної грані та результати додати

Теорема.

Площа **бічної поверхні** похилої призми дорівнює добутку **периметра перпендикулярного перерізу** на **бічне ребро** призми

Об'єм прямої призми

- Площею **повної поверхні** призми називається сума площ всіх її граней ($S_{\text{пп}}$)
- ✘ Площею **бічної поверхні** призми називається сума площ її бічних граней ($S_{\text{бп}}$)

$$S_{\text{пп}} = S_{\text{бп}} + 2S_{\text{осн}}$$

