

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ

*Тернопільський  
приладобудівний інститут*



# НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ



ПОЗИЦІЙНІ ЗАДАЧІ  
*Завдання №1*



ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ПРИЛАДОБУДІВНИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра графічного моделювання

СКЛАЛИ: доц. Ковбашин В.І., доц. Милик М.П., інж. Зелінський О.Б.,  
ст.викл. Балабан С.М. та асистенти Пік А.І., Рассказов Ю.С.,  
Маркович М.Й., Данильченко С.М.

Рецензенти: д.т.н., професор Нагорняк С.Г.  
к.п.н., доцент Пашинський А.М.

Відповідальний за випуск: Ковбашин В.І.

Методичні вказівки розглянуті і затверджені на засіданні кафедри  
графічного моделювання, протокол № 7 від 25.02 1995 р.

Методичні вказівки рекомендовані до друку методичною комісією  
інституту, протокол № 5 від 8.06 1995 р.



## 1. ПОЗИЦІЙНІ ЗАДАЧІ

Задачі, в яких визначається взаємне розміщення геометричних фігур та їх елементів в просторі або в яких визначаються спільні елементи геометричних фігур, називаються *позиційними*.

До цих задач відносяться задачі на взаємоналежність та взаємне розміщення геометричних елементів у просторі, наприклад: а) взяти точку на прямій, площині чи поверхні; визначити точку перетину прямої з площиною, прямої з поверхнею; побудувати лінію перетину двох площин, площини з поверхнею, лінію взаємного перетину поверхонь та інше; б) взаємне розміщення в просторі точок, прямих, прямої і площини і т.д.

Дані методичні вказівки розглядають способи розв'язування позиційних задач та точку, пряму і площину. Для вивчення рекомендованих способів нарисної геометрії необхідно задачі даного завдання розв'язувати тими способами, які застосовані в нижченаведених прикладах.

### 1.1. Побудова безосного епара точки.

В практиці проектування проєкції об'єкта розміщуються на довільних відстанях одна від одної в певному проєкційному зв'язку. Наприклад, при побудові ортогональних проєкцій точки  $A$ , останні розміщуються довільно: горизонтальна проєкція  $A_1$  і фронтальна  $A_2$  - на вертикальній лінії зв'язку -  $A_1A_2$ , а фронтальна проєкція  $A_2$  і профільна  $A_3$  - на горизонтальній лінії зв'язку -  $A_2A_3$  (рис. 1).

При побудові ортогональних проєкцій системи точок одна точка приймається за базову і позначається верхнім лівим індексом у вигляді нуля (наприклад,  $^0A$ ). Проєкції базової точки також розміщуються



довільно на відповідних лініях зв'язку, а проєкції решти точок даної системи будуються за відносними координатами, які пов'язують їх з прийнятою базовою точкою системи. При цьому слід пам'ятати, що:

- для заданих точок система площин проєкцій мусить бути одна і та ж;

- точки, які лежать в площинах проєкцій, визначаються двома координатами (третя координата для них дорівнює нулю).

При побудові епіюра, знаки відносних координат визначаються відносно прийнятої базової точки. Координата  $X$  може бути відкладена відносно горизонтальної або фронтальної проєкції базової точки (із знаком "плюс" ліворуч, із знаком "мінус" праворуч); координата  $Y$  відкладається тільки відносно горизонтальної проєкції базової точки (додатні значення вниз, від'ємні - вгору); координата  $Z$  відкладається тільки відносно фронтальної проєкції базової точки (додатні значення вгору, від'ємні - вниз).

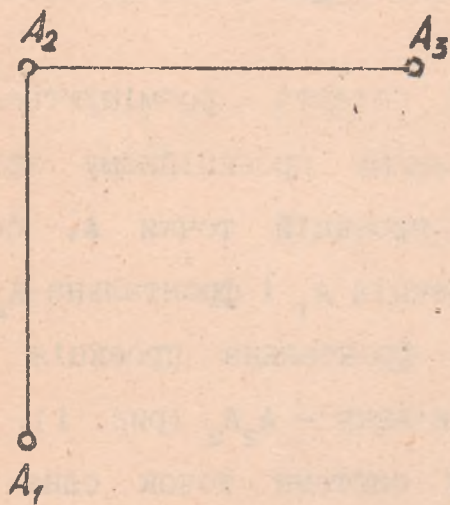


Рис. 1

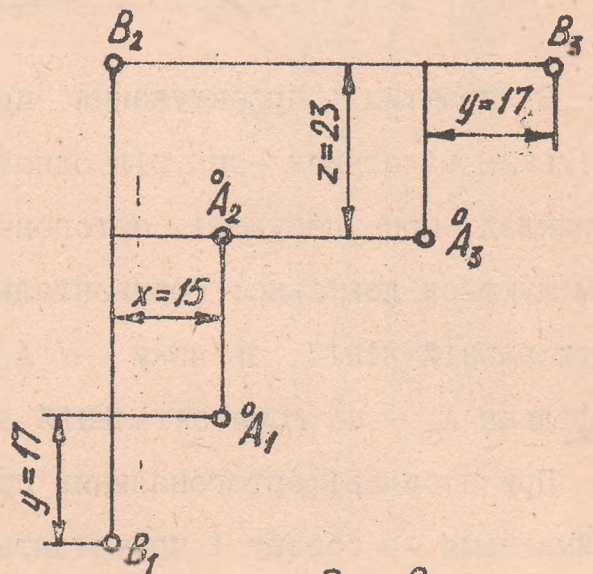


Рис. 2



Приклад 1.

Побудувати три проекції точок  $^{\circ}A$  і  $B$ , якщо відносні координати точки  $B$  дані, а точка  $A$  є базовою.

Розв'язання.

Приймаємо\* проекції  $^{\circ}A_1, ^{\circ}A_2, ^{\circ}A_3$  базової точки  $^{\circ}A$ , а проекції точки  $B$  будуюмо за відносними координатами  $(x_B=15; y_B=17; z_B=23)$ , як показано на рис. 2.

З розглянутого видно, що відносні координати пов'язують між собою точки заданої системи так, що за епіуром однієї з них (базової) можна побудувати проекції решти точок за їх відносними координатами.

1.2. Взаємне розміщення точки і прямої. Поділ відрізка прямої в даному відношенні.

1.2.1. Якщо точка в просторі належить прямій, то її проекції лежать на однойменних проекціях прямої і навпаки, якщо три проекції точки лежать відповідно на однойменних проекціях даної прямої, то така точка належить прямій в просторі (див. рис. 3, точка  $M$ ).

Нехай задане комплексне креслення прямої  $l$  і декількох точок (по дві проекції).

Необхідно визначити взаємне розміщення прямої і даних точок. Згідно вищезгаданого, положенням на рис. 3 прямій належить тільки точка  $M$ . Решта точок знаходиться поза прямою. Так, точка  $A$  знаходиться спереду прямої  $l$ , точка  $B$  ззаду, а точка  $C$  над прямою.

1.2.2. Поділ відрізка в даному відношенні. Щоб поділити відрізок прямої в даному відношенні, необхідно поділити проекції цього

---

\*"Приймаємо" - це означає, що будуюмо три (або дві) проекції базової точки по типу рис. 1.



відрізка в тому ж відношенні.

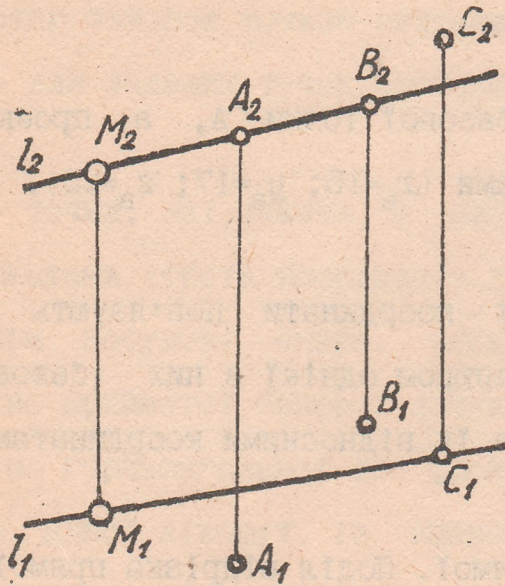


Рис. 3

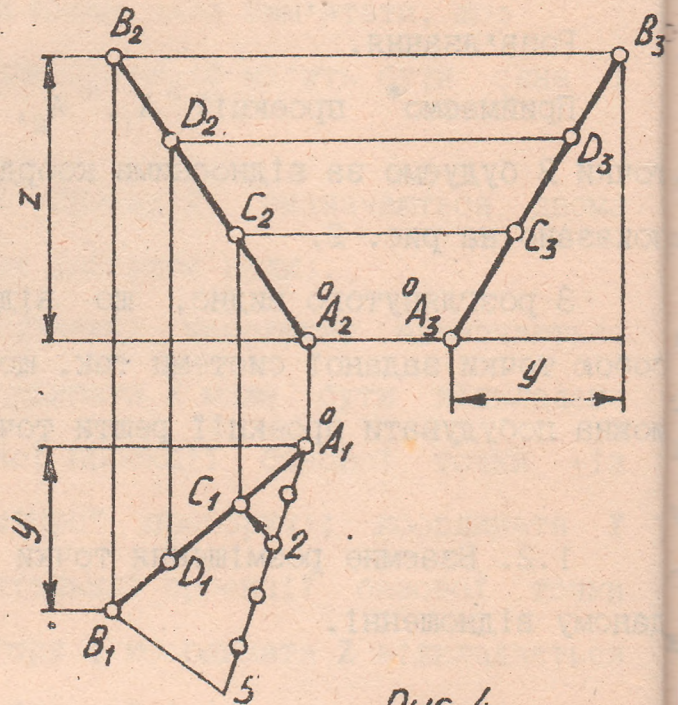


Рис. 4

### Приклад 2.

За двома даними проекціями відрізка прямої ( $\circ AB$ ) побудувати третю його проекцію та поділити цей відрізок у відношенні 2:3 (рис. 4).

Розв'язання.

З  $A_1$  під довільним кутом до  $A_1B_1$  проводимо пряму, на якій відкладаємо 5 довільних, але рівних між собою відрізків. Точку з'єднуємо з  $B_1$ . Через 2, паралельно  $B_1B_1$  проводимо пряму до перетину  $\circ A_1B_1$  - одержимо  $C_1$ . Прямим проектуванням знаходимо  $C_2$  і  $C_3$ .

Відрізок прямої  $\circ AB$  поділений у відношенні 2:3.

### Приклад 3.

Дані дві проекції ( $A_1B_1$  і  $A_2B_2$ ) профільної прямої  $AB$ . На



проекціях вказані однойменні з ними проєкції точок С і D, а також  
іна проєкція точки E, яка належить прямій. Необхідно перевірити, чи  
влягають точки С і D даній прямій AB і побудувати другу проєкцію

точки E (рис. 5).

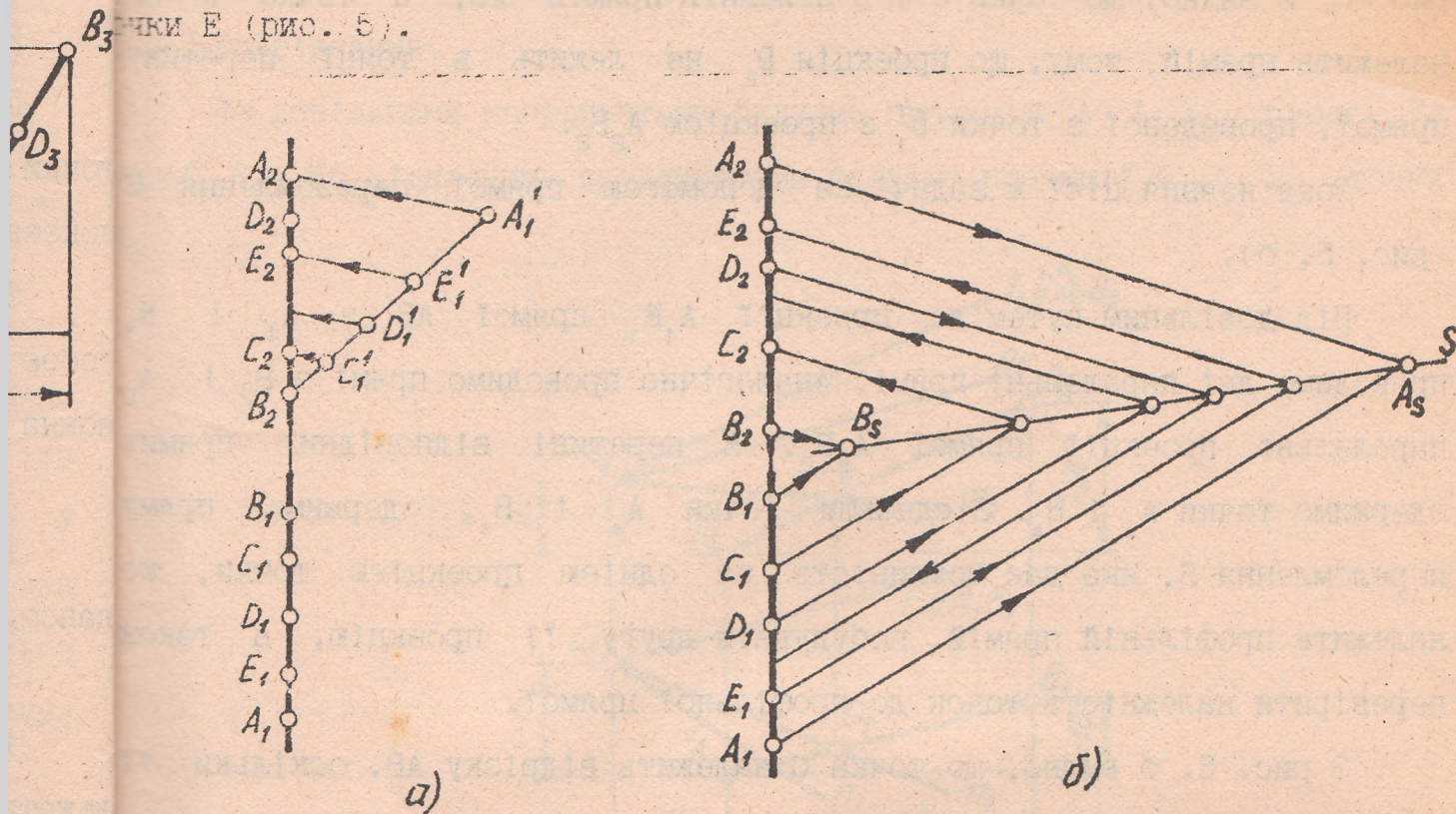


Рис. 5

будував

ні 2:

Належність точки профільній прямій, яка задана двома проєкціями,  
визначається за способом поділу відрізка в даному відношенні, або за  
помогою прямої переломлення S.

а які

точку

етину

Згідно теореми про поділ відрізка прямої в даному відношенні,  
проєкції точок ділять відповідні проєкції прямої в одному і тому ж  
відношенні.

Для розв'язання даної задачі скористаємось цією теоремою.

Розв'язання.

Під довільним кутом до проєкції  $B_2A_2$  (рис. 5, а) через  $B_2$   
зводимо пряму  $B_2A_1^1$ , на якій відкладаємо відрізки:  $B_2C_1^1 = B_1C_1$ ;

На ці



$B_2 D_1^1 = B_1 D_1$ ;  $B_2 E_1^1 = B_1 E_1$ ;  $B_2 A_1^1 = B_1 A_1$ . З'єднуємо  $A_1^1$  і  $A_2$  прямою і через  $C_1^1$ ,  $D_1^1$  і  $E_1^1$  проводимо прямі паралельні  $A_1^1 A_2$  до перетину з  $B_2 A_2$ . З рис. 5, а видно, що точки  $C$  і  $E$  належать прямій  $AB$ , а точка  $D$  не належить прямій, тому, що проекція  $D_2$  не лежить в точці перетину прямої, проведеної з точки  $D_1^1$  з проекцією  $A_2 B_2$ .

Розв'язання цієї ж задачі за допомогою прямої переломлення (рис. 5, б).

Під довільним кутом до проекції  $A_1 B_1$  прямої  $AB$  з  $A_1$  і  $B_1$  проводимо дві паралельні прямі. Аналогічно проводимо прямі з  $B_2$  і  $A_2$  паралельно проекції прямої  $A_2 B_2$ . В перетині відповідних прямих одержимо точки  $A_3$  і  $B_3$ . З'єднавши точки  $A_3$  і  $B_3$ , одержимо пряму переломлення  $S$ ; яка дає можливість за однією проекцією точки, що належить профільній прямій, побудувати другу її проекцію, а також перевірити належність точок до профільної прямої.

З рис. 5, б видно, що точка  $C$  належить відрізку  $AB$ , оскільки її проекції відповідно ділять проекції відрізка прямої в одному і тому відношенні, що є доказом належності точки прямій. Точка  $D$  не належить відрізку  $AB$ , оскільки проекція  $D_2$  не лежить в точці перетину ламаної лінії зв'язку з проекцією  $A_2 B_2$ .

### 1.3. Взаємне розміщення двох прямих в просторі.

Дві прямі в просторі можуть перетинатись, бути паралельними або перехресними (мимобіжними).

#### Приклад 4.

Дані: пряма  $^{\circ}AB$   $(-40; -10; 20)$  і точка  $C$ , віднесена до точки  $(^{\circ}A, C$   $(15; -15; 10))$ . Потрібно:

- побудувати дві проекції прямої  $^{\circ}AB$  і точки  $C$ ;



$C_1$ , - через точку  $C$  провести: а) пряму  $l$ , паралельну прямій  $^{\circ}AB$ ; б) пряму  $m$ , що перетинається з прямою  $^{\circ}AB$ ; в) пряму  $n$ , мимобіжну до прямої  $^{\circ}AB$ .

Розв'язання.

За довільними координатами будуюмо проєкції  $^{\circ}A_1$  і  $^{\circ}A_2$  точки  $^{\circ}A$  (рис. 6). За відносними координатами будуюмо проєкції  $B_1$  і  $B_2$  точки  $^{\circ}B$ .

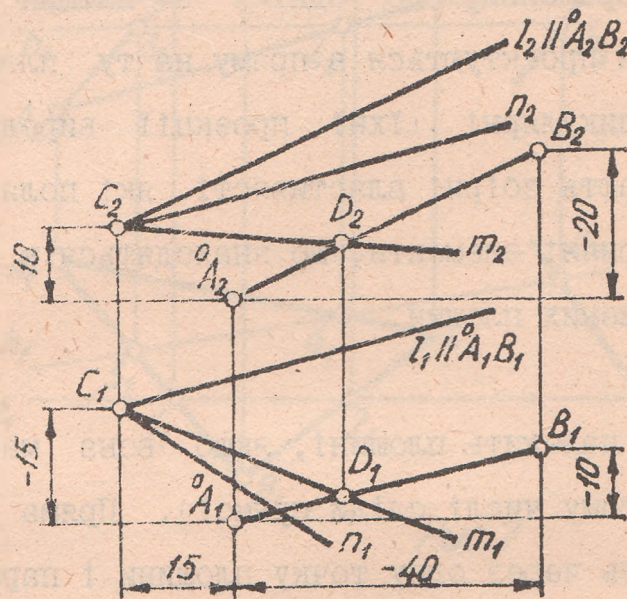


Рис. 6

Проекція  $B_1$  буде праворуч від  $^{\circ}A_1$  на  $40$  і вище від неї на  $10$  мм, а проекція  $B_2$  також буде праворуч від  $^{\circ}A_2$  на  $40$  і вище від неї на  $20$  мм. З'єднавши  $^{\circ}A_1$  і  $B_1$  та  $^{\circ}A_2$  і  $B_2$ , одержимо проєкції відрізка  $^{\circ}AB$ . Точка  $C$  будується за відносними координатами аналогічно.

Через побудовані проєкції  $C_1$  і  $C_2$  проводимо відповідні проєкції прямих  $l$ ,  $m$  і  $n$ , побудова яких зрозуміла з рис. 6.

В даній задачі пряма  $l$  паралельна відрізкові  $^{\circ}AB$ . Прямі  $m$  і  $^{\circ}AB$  мають спільну точку  $D$  і є пересічними, а пряма  $n$  і  $^{\circ}AB$  - мимобіжні.



#### 1.4. Площина. Пряма і точка в площині.

1.4.1. Площини, як і прямі, бувають загального і окремого положення. Площина, похила до всіх площин проєкцій, називається площиною загального положення.

До площин окремого положення відносяться площини перпендикулярні (проєктуючі) і паралельні до однієї з площин проєкцій. Площі окремого положення проєктуються в пряму на ту площину проєкцій, якої вони перпендикулярні (їхні проєкції вироджуються в пряму). Вказані площини мають збірні властивості, які полягають в тому, всі плоскі геометричні елементи, що знаходяться в них, проєктуються на проєкції вироджених площин.

1.4.2. Пряма належить площині, якщо вона має з площиною і спільні точки (в тому числі сліди прямої). Пряма належить площині, якщо вона проходить через одну точку площини і паралельна прямій, лежить в цій площині. Точка належить площині тоді, коли вона лежить на прямій, що належить площині.

#### Приклад 5.

Площина загального положення задана трикутником  $ABC$  і дані одній проєкції ( $E_1$  і  $D_2$ ) двох точок  $E$  і  $D$ , що належать заданій площині (рис. 7).

Користуючись горизонталлю і фронталлю, побудувати другі проєкції цих точок. Через задані точки  $E$  і  $D$  провести пряму  $l$  (на епюрі).

Розв'язання.

Для визначення горизонтальної проєкції  $D_1$  точки  $D$  через задану фронтальну проєкцію  $D_2$  проводимо фронтальну проєкцію  $h_2$  горизонталі даної площини, яка дасть фронтальні проєкції  $3_2$  і  $4_2$  двох спільних



площиною точок 3 і 4. За допомогою ліній зв'язку визначаємо проєкції точок  $3_1$  і  $4_1$ , через які проводимо горизонтальну проєкцію  $h_1$  горизонталі  $h$ . Прямим проєктуванням знаходимо горизонтальну проєкцію  $h_2$  на горизонталі  $h$ .

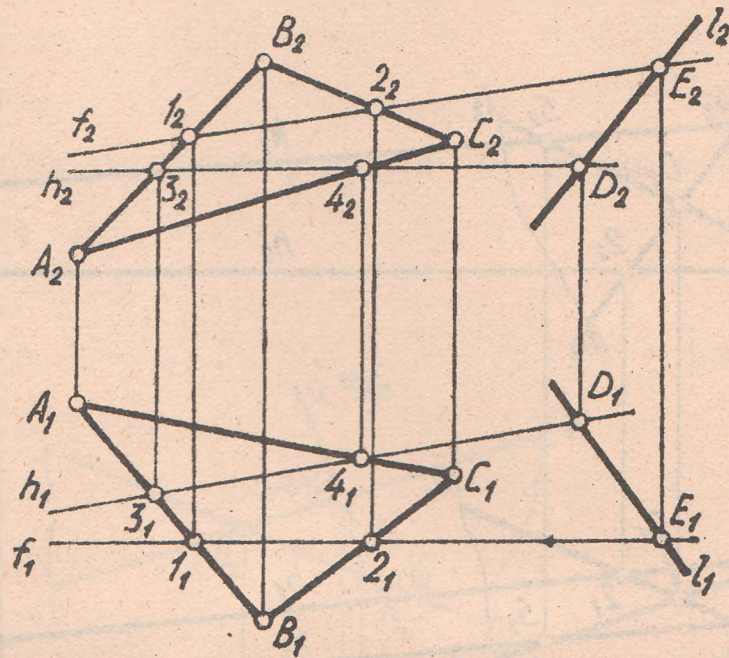


Рис. 7

Аналогічно визначаємо фронтальну проєкцію  $E_2$  точки  $E$ , використавши для побудови фронталь  $f$ , горизонтальну проєкцію  $f_1$ , якої проводимо через  $E_1$ . Через  $D_1$  і  $E_1$  проводимо горизонтальну проєкцію  $h_1$ , а через  $D_2$  і  $E_2$  - фронтальну проєкцію  $f_2$  шуканої прямої  $l$ .

1.5. Про проєктування плоских фігур.

Проєктування плоских фігур ґрунтується на положеннях про належність прямої і точки площині.

Приклад Б.

Задана площина  $\alpha$  прямими  $l$  і  $m$ , що перетинаються і фронтальна проєкція  $A_2 B_2 C_2$  трикутника  $ABC$ , який належить площині  $\alpha$ .



Побудувати його горизонтальну проєкцію  $A_1B_1C_1$  (рис. 8).

Для побудови другої проєкції фігури, що належить площині користуються горизонталями, фронталями, або прямими загальног положення площини.

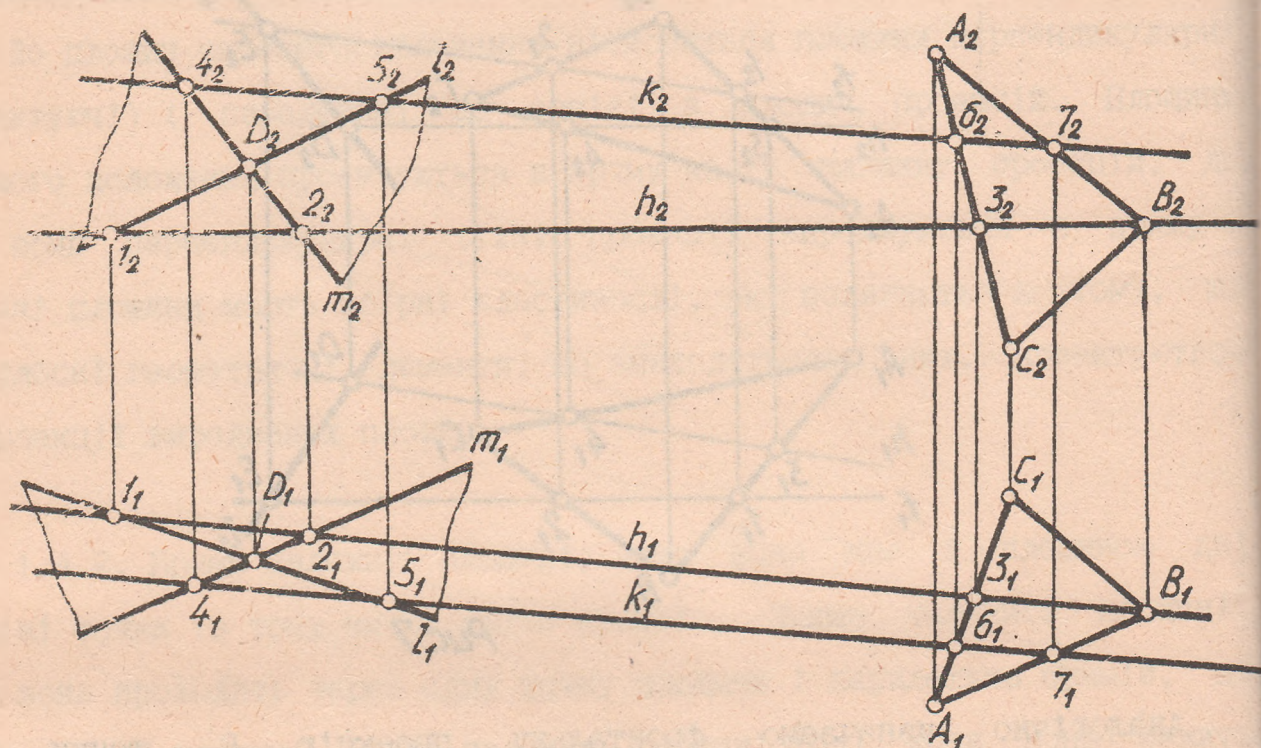


Рис. 8

Розв'язання.

Для побудови другої проєкції трикутника використовуємо горизонталь  $h$  і пряму загального положення  $k$  площини. Спочатку будемо фронтальні проєкції горизонталі і прямої  $k$  ( $h_2$  і  $k_2$ ) площини, потім горизонтальні їх проєкції ( $h_1$  і  $k_1$ ) і за допомогою ліній зв'язку будемо горизонтальну проєкцію  $A_1B_1C_1$  трикутника  $ABC$ .

1.6. Перетин прямої з площиною (перша основна позиційна задача).  
Визначення видимості на епюрі.



8).

ить площині  
загальною

Для знаходження точки перетину прямої з площиною через пряму проводиться допоміжна січна площина (в більшості випадків проєктуюча). Знаходиться лінія перетину цих площин, яка перетинає задану пряму в шуканій точці.

### Приклад 7.

Побудувати точку перетину прямої  $l$  з площиною  $\alpha$  ( $\text{ord} = D$ ) та визначити видимість (рис. 9).

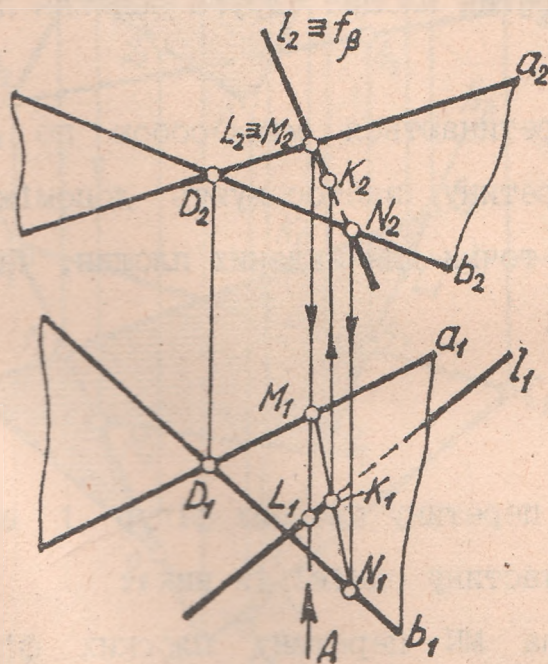


Рис. 9

ористовуємо

Спочатку

) площини,

гов ліній

р.

Розв'язання.

Через дану пряму  $l$  проводимо допоміжну січну площину  $\beta$  (в прикладі - фронтально-проєктуюча площина).

а задача).

Знаходимо лінію перетину  $MN$  площин, на якій  $l$  буде лежати точка  $M$  перетину прямої з площиною. Побудова зрозуміла з рис. 9. Для визначення видимості прямої  $l$  на фронтальній проєкції відносно площини  $\alpha$  ( $\text{ord} = D$ ) розглянемо точки  $M_{a1}$  і  $L_{a1}$ , фронтальні проєкції



яких збігаються ( $M_2 \equiv L_2$ ), тому що лежать на одній проектуючій прямій  $IM_2P_2$ . Коли дивитися по стрілці А, то за горизонтальними проекціями цих точок можна бачити, що точка L більш віддалена від площини П ніж точка M, а це означає, що на фронтальній проекції точка L буде видимою. Отже, і пряма l буде видимою на фронтальній площині проекції до перетину її з площиною  $\alpha$  в точці K. Далі пряма буде невидимою. Аналогічно визначаємо видимість прямої l на горизонтальній площині проекції.

### 1.7. Взаємний перетин площин (друга основна позиційна задача).

Дві площини перетинаються між собою по прямої лінії. Для побудови лінії їх перетину застосовують допоміжні січні площини. Знаходять дві спільні точки для заданих площин, через які проводять шукану лінію перетину.

#### Приклад 8.

Побудувати лінію перетину плоских фігур l і визначити видимість (заштрихувати видиму частину однієї із них).

На рис. 10, пряма MN перетину плоских фігур побудована точками перетину сторони AB трикутника ABC з площиною трикутника DEF і сторони EF трикутника DEF з площиною трикутника ABC.

Допоміжна горизонтально-проектуюча площина  $\alpha$  ( $h_\alpha$ ), проведена через AB, перетинає площину трикутника DEF по прямої 1-2. В перетині фронтальних проекцій прямих AB і 1-2 одержана фронтальна проекція точки перетину M прямої AB з трикутником DEF. За допомогою лінії зв'язку знайдена горизонтальна проекція  $M_1$ .

Аналогічно знайдена і точка N за допомогою площини  $\beta$  ( $h_\beta$ ). Лінію перетину KL (площини кола з площиною трикутника DEF) знайдена



допомогою фронтальної площини  $\tau$  ( $h_\tau$ ). Видимість визначена на основі тих же міркувань, які мали місце в прикладі 7 (рис. 9).

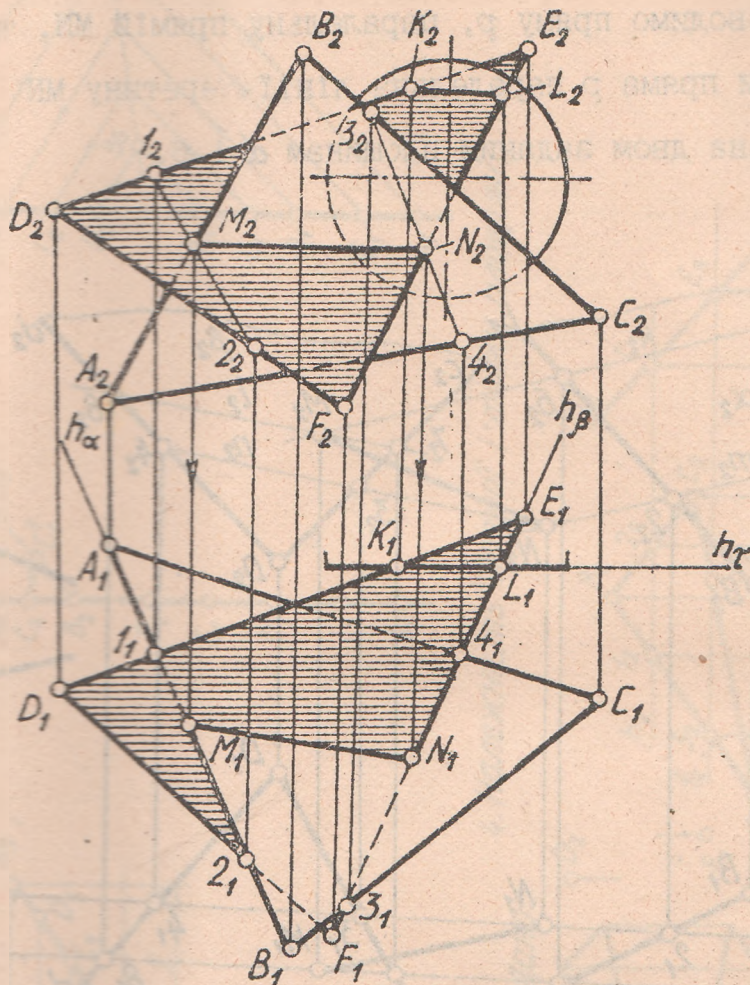


Рис. 10

Приклад 9.

Побудувати лінію перетину двох площин  $\alpha$  і  $\beta$ , заданих двома прямими, що перетинаються  $\alpha$  ( $\alpha \cap \beta = B$ ) і  $\beta$  ( $\alpha \cap \beta = D$ ). Через дану точку  $A$  провести пряму, паралельну побудованій лінії перетину  $MN$  (рис. 11).

Для знаходження лінії  $MN$  перетину даних площин  $\alpha$  і  $\beta$  проводимо дві горизонтально-проектуючі площини  $\delta$  ( $h_\delta$ ) і  $\tau$  ( $h_\tau$ ), які перетинають



площини  $\alpha$  і  $\beta$  по прямих  $k, l, m, n$ . Точки перетину прямих  $k$  і  $l$  та  $l$  і  $n$  відповідно позначимо  $M$  ( $M_1$  і  $M_2$ ) і  $N$  ( $N_1, N_2$ ). Точки  $M$  і  $N$  належать одночасно трьом площинам. Точка  $M$  належить площинам  $\alpha, \beta$  і  $\delta$ , а точка  $N$  площинам  $\alpha, \beta, \delta$ . Значить, пряма, що проходить через точки  $M$  і  $N$  і буде шуканою лінією перетину двох даних площин. Через дану точку  $A$  проводимо пряму  $r$ , паралельну прямій  $MN$ , тобто  $r_1 \parallel M_1N_1$  і  $r_2 \parallel M_2N_2$ . Оскільки пряма  $r$  паралельна лінії перетину  $MN$  двох площин, то вона паралельна двом заданим площинам  $\alpha$  і  $\beta$ .

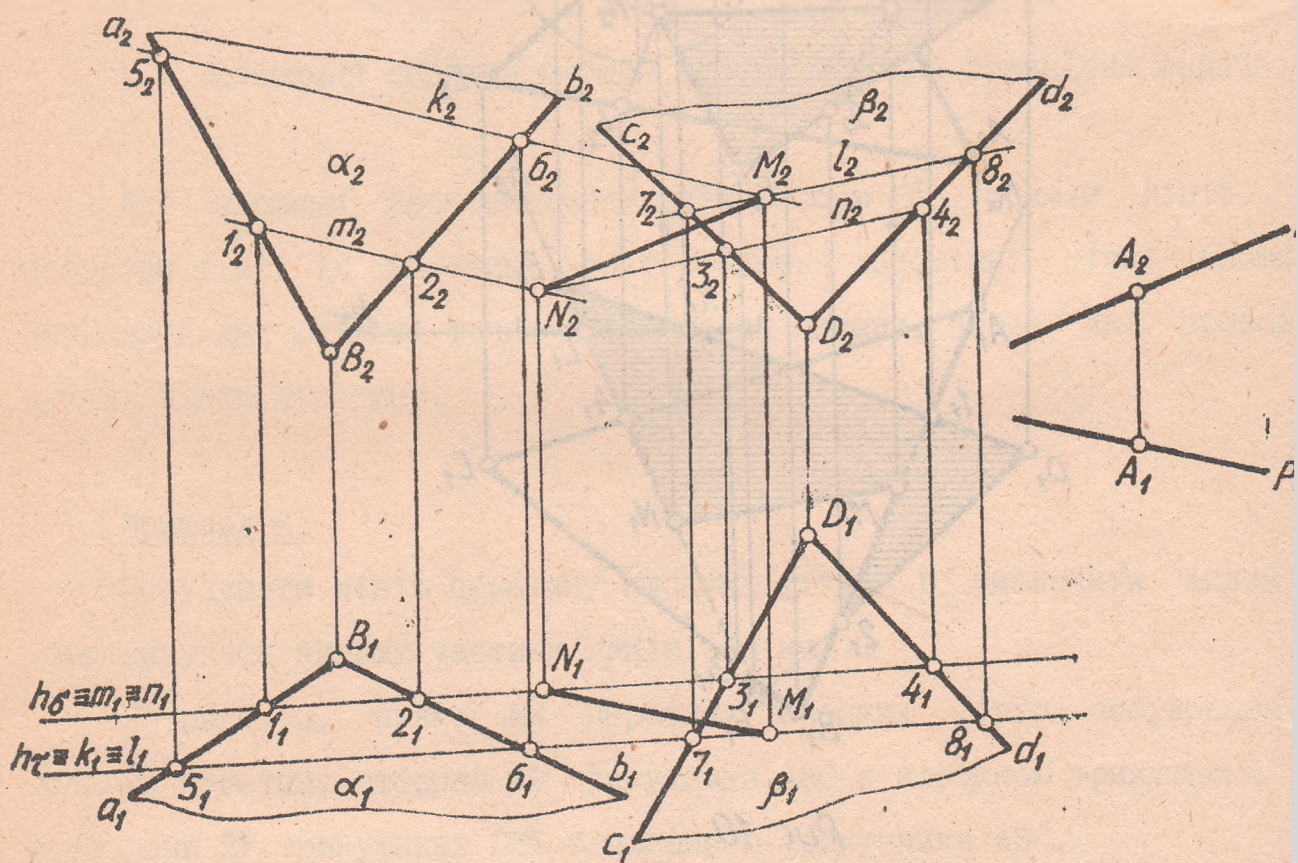


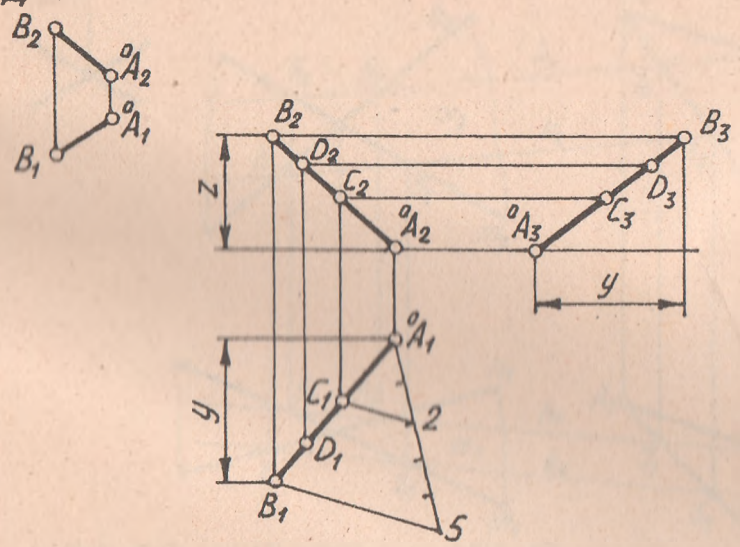
Рис. 11

Зразки виконання графічних робіт до завдання № 1 приведені рис. 12 і 13.

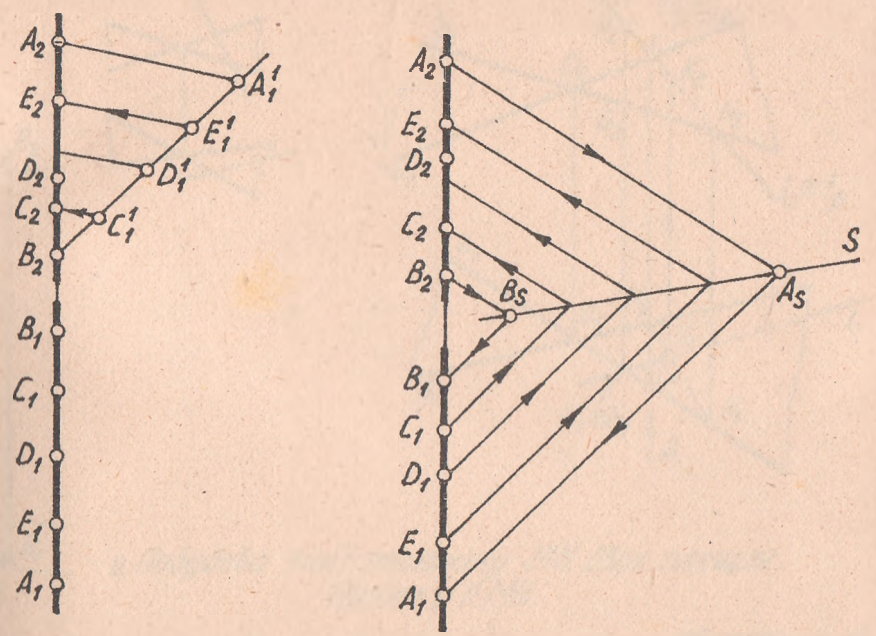


1. Побудова третьої проекції відрізка  $AB$  за двома даними. Поділ відрізка у відношенні 2:3.

Дано:

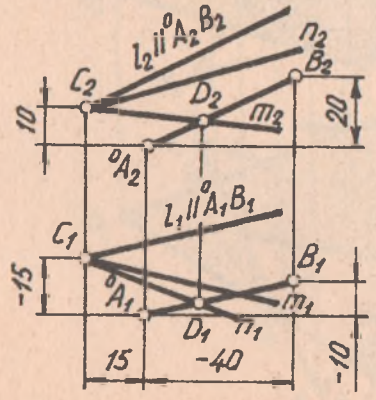


2. Визначення належності точки прямій.



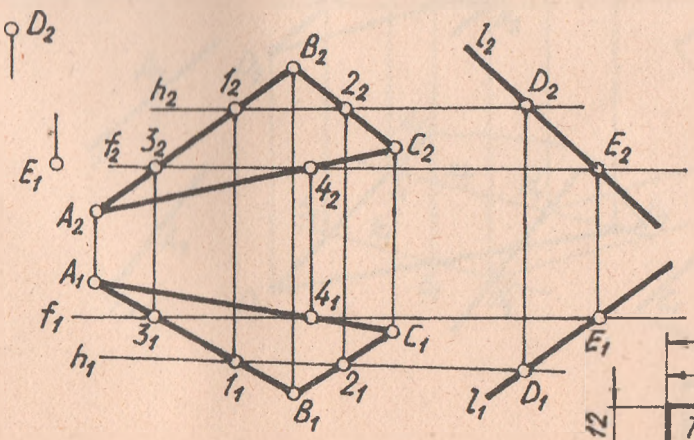
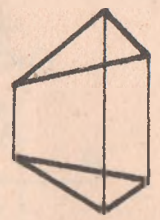
3. Відносне положення прямих в просторі.

Дано:  $AB(-40; -10; 20)$ ,  $AC(15; -15; 10)$ .



4. Належність прямої і точки площині.

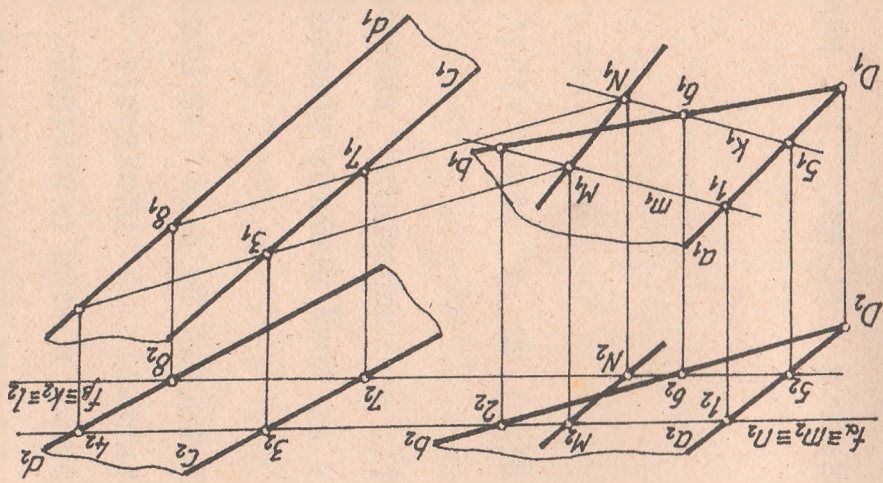
Дано:



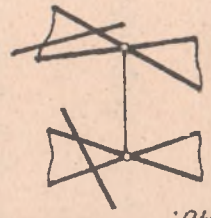
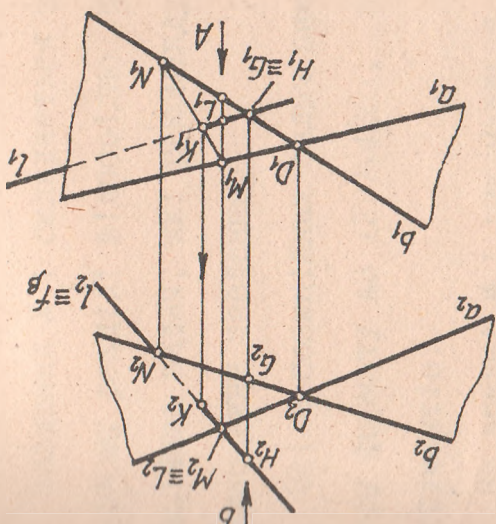
120			
25	40	25	30
ТПІ	Позиційні задачі		
Креслив	Дата	Завд. 1	
Прийняв		Аркуш 1	



ТНІ	Позиційні задачі
Кресло	Лампа
Група	Аркуш 2



8. Подвѣса нити перпендикулярно MN в двух плоскостях.  
 Прямая p || MN.



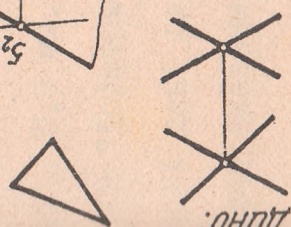
Дано:

в взаимно перпендикулярных плоскостях (первая осьная позиция задачи)  
 $\alpha (\alpha \cap \beta = D)$

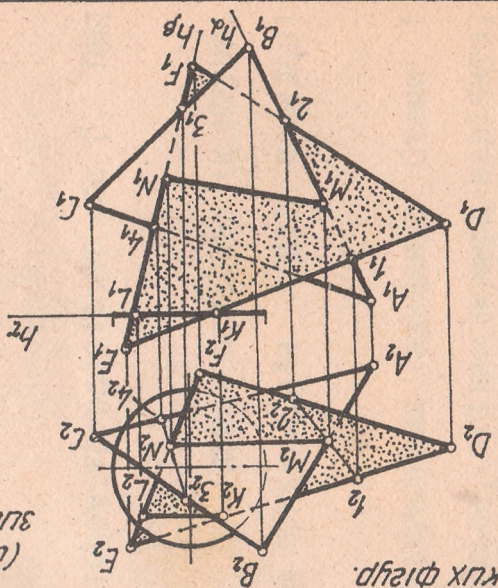


5. Проектування плоских фігур.

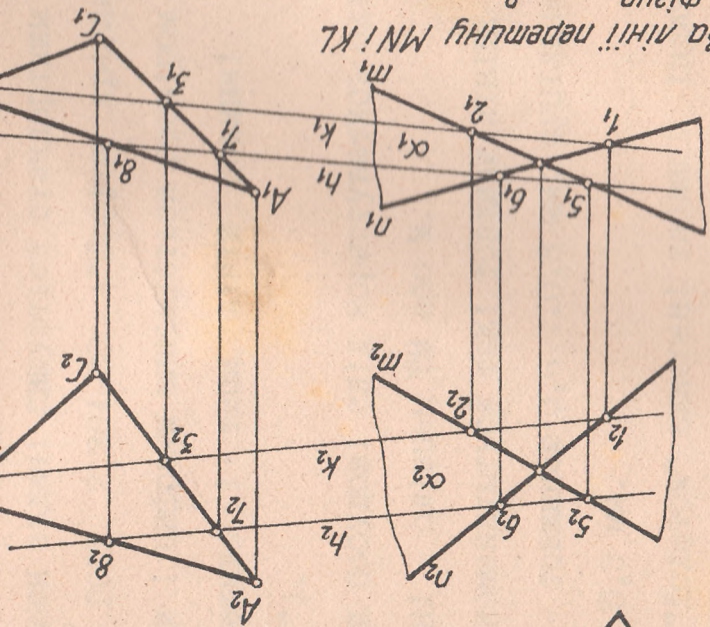
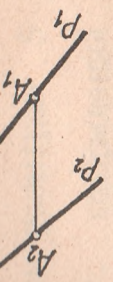
Дано:



7. Побудова лінії перетину MN і KL плоских фігур.



(друга основна по-  
зичиона задача)





## 2. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Завдання № 1 складається з розв'язання восьми позиційних задач. У першому розділі відповідно було розглянуто 9 прикладів типових позиційних задач, які рекомендується проробити до того, як приступити до виконання завдання.

Всі 8 позиційних задач виконуються на двох аркушах креслярського паперу формату А3 (297×420), в олівці, за допомогою креслярських інструментів.

На аркуші № 1 виконуються задачі від 1 до 4 (рис. 12), а на аркуші № 2 від 5 до 8 (рис. 13).

### 2.1. Порядок виконання роботи.

Графічна частина роботи оформляється згідно з вимогами, викладеними в ГОСТ-ах "Єдина система конструкторської документації".

Умови задачі пишуться стандартним шрифтом розміром 5 або 3,5 згідно ГОСТ 2.304-80 ("Шрифти креслярські". Оформлення креслень написами і цифрами виконується розміром шрифту 3,5):

Товщина і типи ліній повинні відповідати ГОСТ 2.303-68 ("Лінії").

При побудові слід користуватись олівцем твердості 2Т або Т. При зведенні - олівцем ТМ або М.

Рекомендуються такі товщини ліній: суцільна основна (контурні лінії) - товщиною 0,6...0,8 мм; суцільна тонка лінія (лінії побудов) - 0,2...0,3 мм.

В "Додаток" винесені таблиці індивідуальних завдань. Схеми і словові дані для виконання завдання беруться, згідно номера варіанта, в нижче вказаних таблицях.



У схемах, взятих із таблиць, допускається збільшення відстаней між даними проекціями креслень, в залежності від складності креслень і місця на аркуші.

Варіантом вважається в таблиці той номер, який відповідає номеру запису прізвища студента в журналі групи.

Роботи, виконані за чужим варіантом, не зараховуються. Коже графічна робота спочатку виконується в тонких лініях, наносять позначення і розміри геометричних образів. Остаточне обведення м'яким олівцем виконується тільки після ретельної перевірки правильності виконання викладачем.

Кутівий штамп береться з рис. 12. Нижче подані умови задач, які загальні для всіх варіантів завдання.

## 2.2. Зміст графічних робіт. Умови до задач завдання.

### 2.2.1. Аркуш № 1.

#### Задача 1.

За даними в таблиці 1 двома проекціями відрізка прямої  $A$  побудувати третю його проекцію. Поділити цей відрізок у відношенні 2:3. Схема збільшується в два рази.

#### Задача 2.

Дані дві проекції ( $A_1B_1$  і  $A_2B_2$ ) профільної прямої  $AB$ , на якій відмічені по дві однойменні з ними проекції точок  $C$  і  $D$  і одна проекція точки  $E$ , яка належить відрізку  $AB$ . Необхідно перевірити чи точки  $C$  і  $D$  належать даному відрізку  $AB$  і побудувати другу (недостаючу) проекцію точки  $E$ .

Задача розв'язується двома способами, приведеними в прикладі



відстанню відліку I (згідно наведеного зразка на рис. 12). Схема береться із  
і кресленням 2 згідно свого варіанту і збільшується в два рази.

Відповідь: Задача 3.

За взятими в таблиці 3 відносними координатами потрібно:

- побудувати по дві проєкції прямої  $\Delta AB$  і точки  $C$ ;
- через точку  $C$  провести:
  - а) пряму  $l$ , паралельну прямій  $\Delta AB$ ;
  - б) пряму  $m$ , що перетинається з прямою  $\Delta AB$ ;
  - в) пряму  $n$ , мимобіжну до прямої  $\Delta AB$ .

задач, як

Задача 4.

На взятій в таблиці 4 схемі дано дві проєкції площини і по одній  
ізнайменній проєкції  $D_2$  і  $E_1$  точок  $D$  і  $E$ , що належать цій площині.  
Потрібно побудувати другі (недостаючі) проєкції точок  $D$  і  $E$  та  
провести через них пряму  $l$ .

Для побудови недостаючих проєкцій точок слід використати  
горизонталь і фронталь площини. Схему слід збільшити в два рази.

прямої  $A$   
відношенн

3.2.2. Аркуш № 2.

Задача 5.

На взятій в таблиці 5 схемі побудувати недостаючу проєкцію  
на якусь метричну фігуру (трикутник, чотирикутник і т.д.), яка належить  
і одній площині. Схему збільшити в два рази.

перевірити,  
ти другу

Задача 6.

На взятій в таблиці 6 схемі, побудувати точку перетину прямої і  
вкладі 3 даною площиною та визначити видимість на епюрі. Схему збільшити в



два рази.

Задача 7.

На взятій в таблиці 7 схемі побудувати лінію перетину фігур, визначити видимість, заштрикувати видиму частину однієї з даніх фігур. Схему збільшити в два рази.

Задача 8.

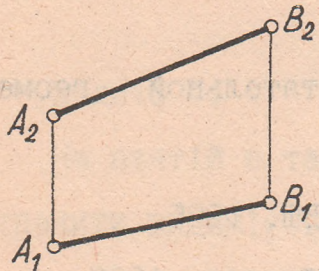
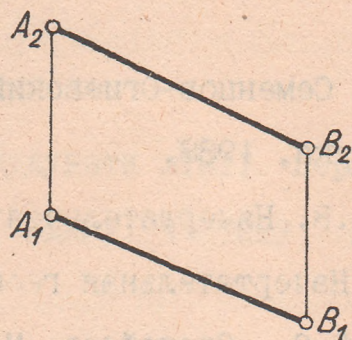
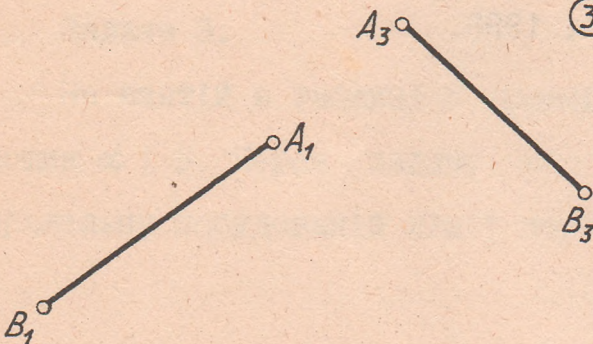
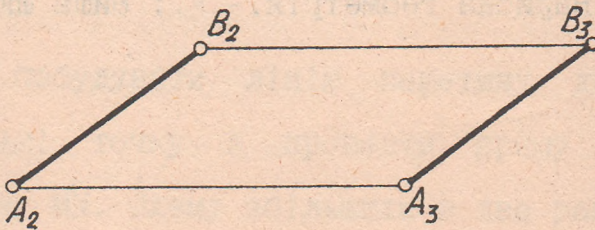
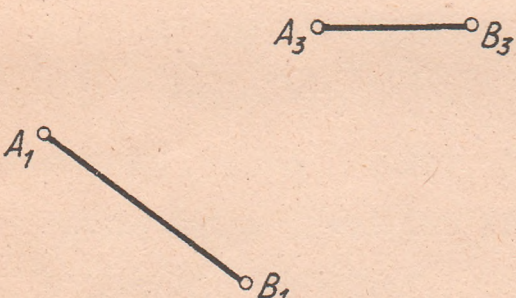
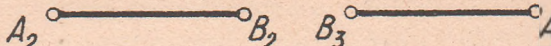
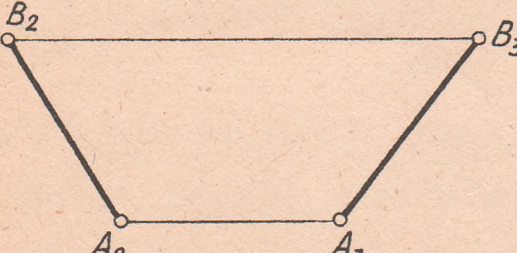
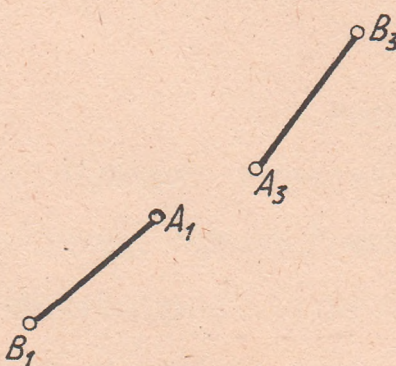
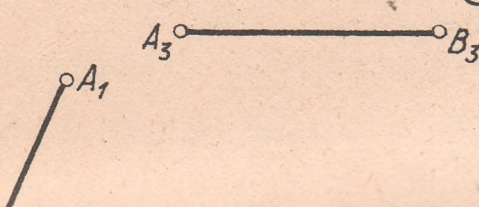

На взятій в таблиці 8 схемі, побудувати лінію перетину двох площин  $d$  і  $\beta$ . Через задану на схемі точку  $a$  провести пряму паралельну побудованій лінії перетину  $MN$ . Схему збільшити в два рази.



## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. - М.: Наука, 1988.
2. Бубенников А.В. Начертательная геометрия. - М.: ВШ, 1985.
3. Корсеев Ю.И. Начертательная геометрия. - М.: Стройиздат, 1987.
4. Михайленко В.Б., Евстафеев М.Ф., Ковальков С.М., Кашанко О.В. Рисунки геометрии. - К.: Вища школа, 1986.



<p>①</p> 	
<p>③</p> 	
<p>⑤</p> 	
<p>⑦</p> 	
<p>⑨</p> 	



продовження таблиці!

<p>12</p>	<p>13</p>	<p>14</p>	<p>15</p>	<p>16</p>	<p>17</p>	<p>18</p>	<p>19</p>	<p>20</p>
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------



продовження таблиці 1

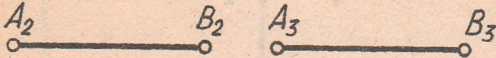
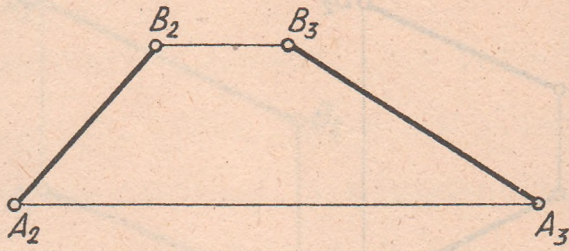
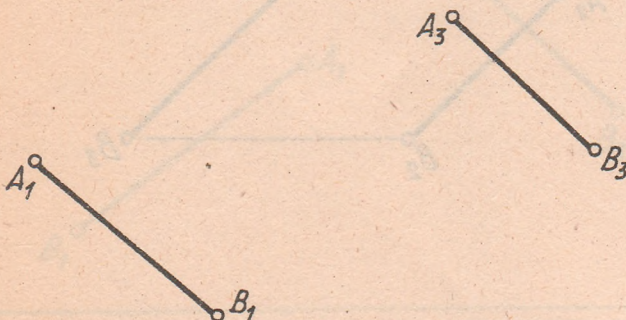
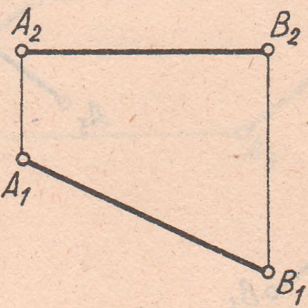
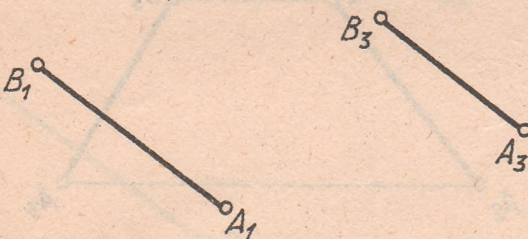
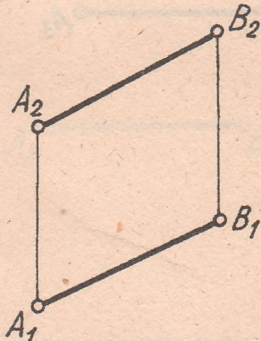
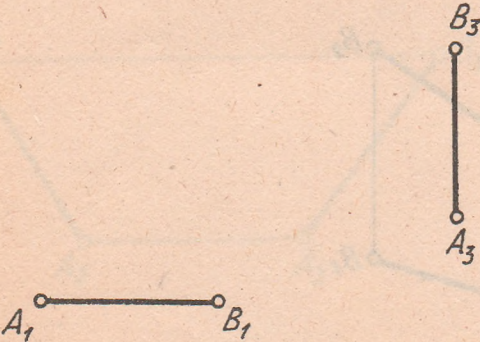
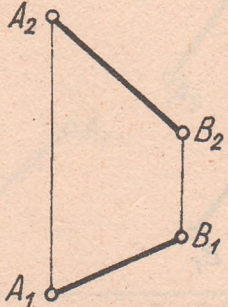
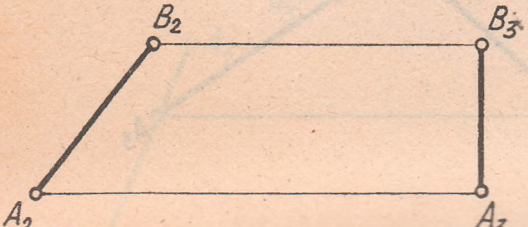

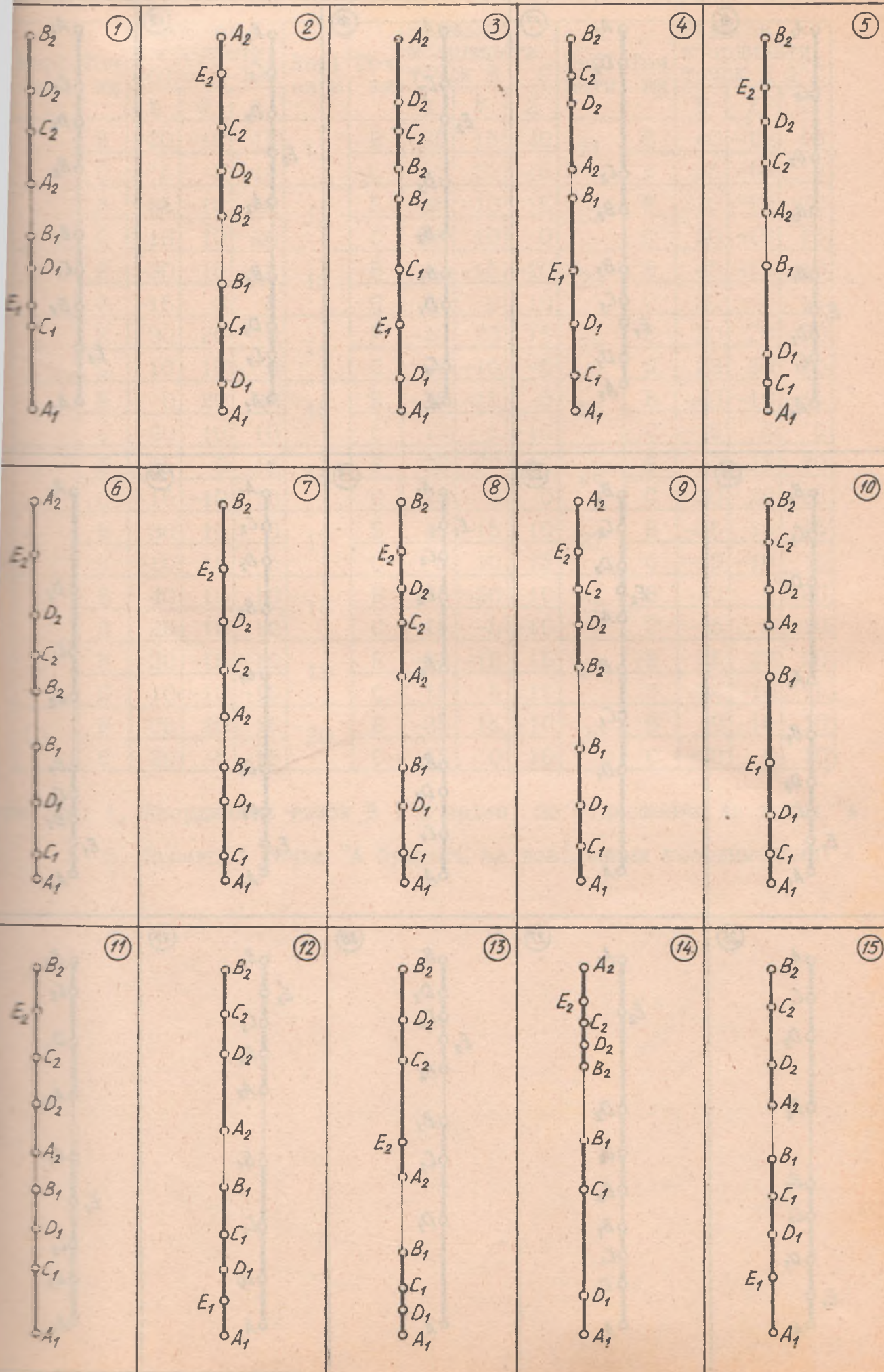
<p>(21)</p> 	
<p>(23)</p> 	
<p>(25)</p> 	
<p>(27)</p> 	
<p>(29)</p> 	



Таблица 2



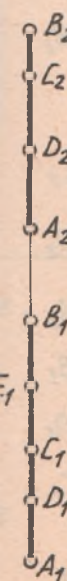
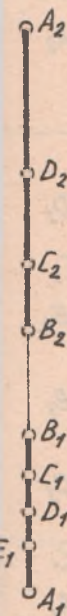
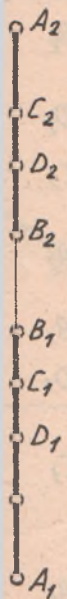


продовження таблиці

<p>(16)</p>	<p>(17)</p>	<p>(18)</p>	<p>(19)</p>	<p>(20)</p>
<p>(21)</p>	<p>(22)</p>	<p>(23)</p>	<p>(24)</p>	<p>(25)</p>
<p>(26)</p>	<p>(27)</p>	<p>(28)</p>	<p>(29)</p>	<p>(30)</p>



Таблиця 2

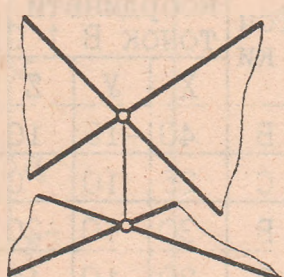
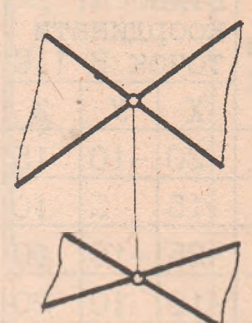
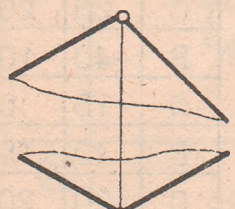
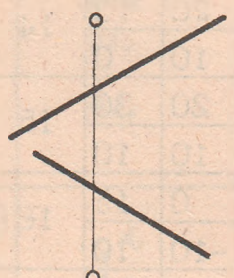
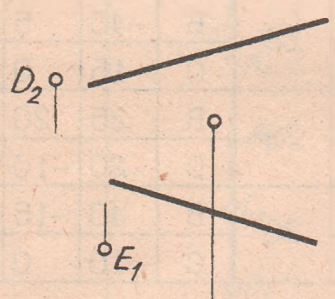
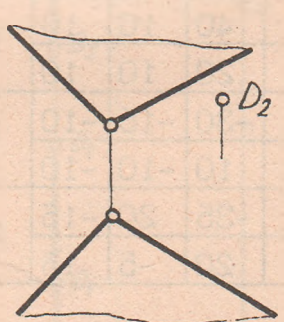
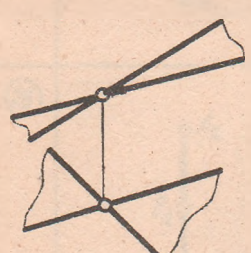
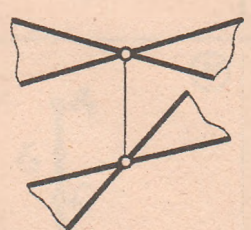
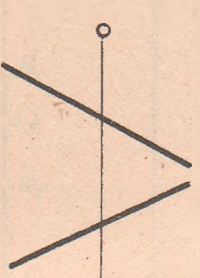
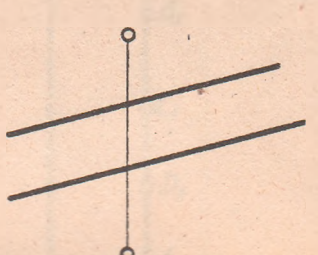


Варіанти	Точки	Відносні координати точок В і С			Варіанти	Точки	Відносні координати точок В і С			Варіанти	Точки	Відносні координати точок В і С		
		X	Y	Z			X	Y	Z			X	Y	Z
	В	20	-10	15	11	В	-25	15	20	21	В	40	-15	10
	С	-15	-5	10		С	15	20	15		С	25	10	0
2	В	-25	-10	10	12	В	45	-10	15	22	В	-30	10	-20
	С	-10	10	20		С	15	10	0		С	20	-10	15
3	В	-30	15	-15	13	В	40	-15	-10	23	В	45	-15	10
	С	-15	0	5		С	20	0	10		С	-20	-5	10
4	В	30	20	10	14	В	-40	-20	-15	24	В	30	20	-20
	С	10	10	0		С	-30	-10	-5		С	20	20	10
5	В	0	20	30	15	В	-35	-15	-5	25	В	-40	-10	-15
	С	-20	10	10		С	10	-5	-10		С	-15	5	5
6	В	35	0	15	16	В	30	20	10	26	В	40	15	20
	С	-15	-10	10		С	20	0	0		С	20	20	-25
7	В	30	10	0	17	В	40	-15	10	27	В	-35	15	15
	С	-10	15	5		С	0	10	15		С	-15	-10	0
8	В	40	10	10	18	В	35	-20	-10	28	В	-40	5	-20
	С	20	10	10		С	-15	-5	-10		С	-15	0	10
9	В	-30	-15	-10	19	В	-30	-15	15	29	В	25	20	20
	С	10	-10	-10		С	15	5	10		С	-20	-10	15
10	В	-35	20	-15	20	В	-35	15	-10	30	В	40	-15	10
	С	20	-5	15		С	-15	0	10		С	-10	0	10

- Примітки: 1. Координати точок В і С задані по відношенню до точки °А  
 2. Проекції точки °А будуть за довільними координатами

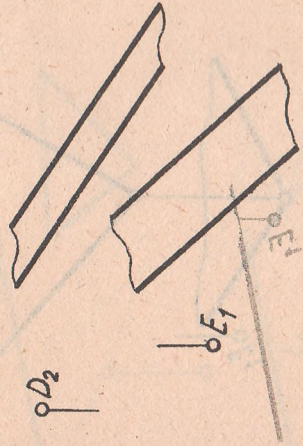


Таблица 4

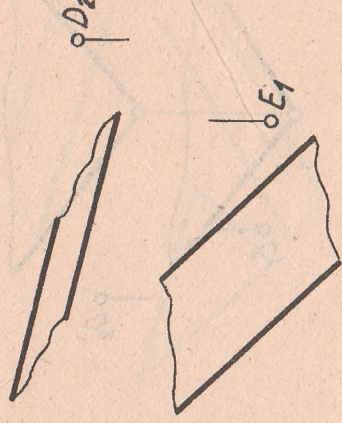
<p style="text-align: right;">①</p>  <p style="text-align: right;"> <math>D_2</math>  <math>E_1</math> </p>	 <p style="text-align: right;"> <math>D_2</math>  <math>E_1</math> </p>
<p style="text-align: right;">③</p>  <p style="text-align: right;"> <math>D_2</math>  <math>E_1</math> </p>	 <p style="text-align: right;"> <math>D_2</math>  <math>E_1</math> </p>
<p style="text-align: right;">⑤</p>  <p style="text-align: right;"> <math>D_2</math>  <math>E_1</math> </p>	 <p style="text-align: right;"> <math>D_2</math>  <math>E_1</math> </p>
<p style="text-align: right;">⑦</p>  <p style="text-align: right;"> <math>D_2</math>  <math>E_1</math> </p>	 <p style="text-align: right;"> <math>D_2</math>  <math>E_1</math> </p>
<p style="text-align: right;">⑨</p>  <p style="text-align: right;"> <math>D_2</math>  <math>E_1</math> </p>	 <p style="text-align: right;"> <math>D_2</math>  <math>E_1</math> </p>



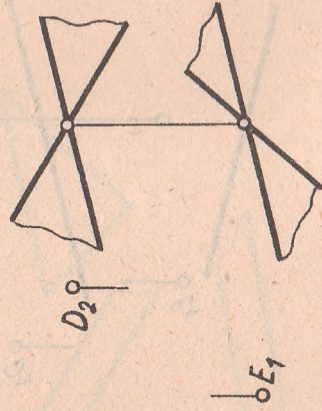
11



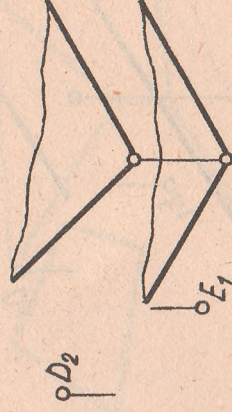
12



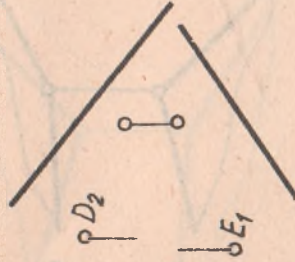
13



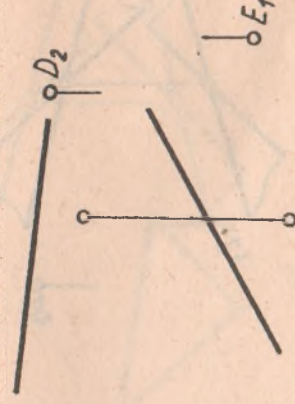
14



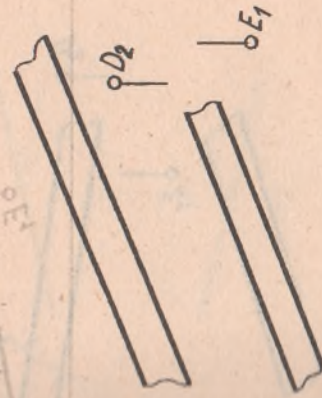
15



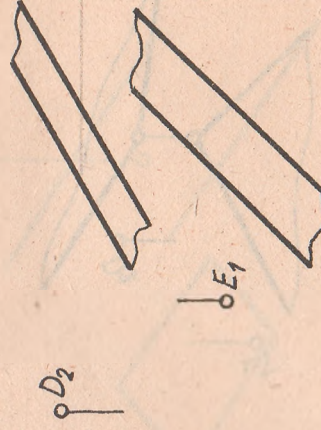
16



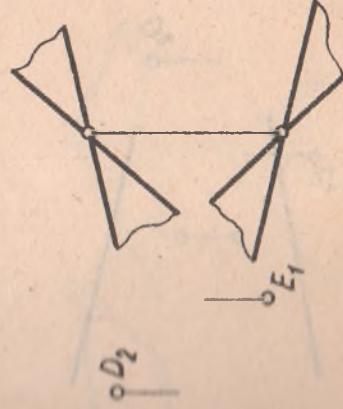
17



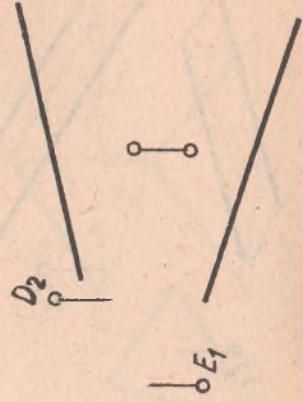
18



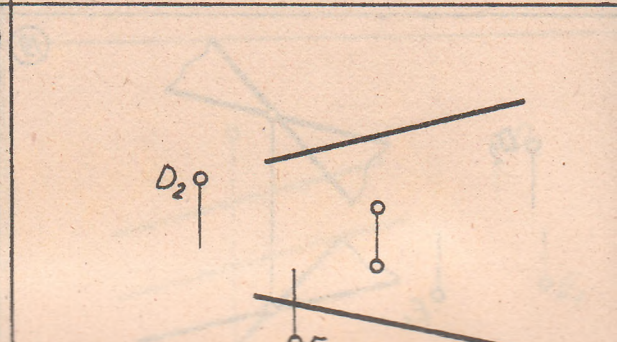
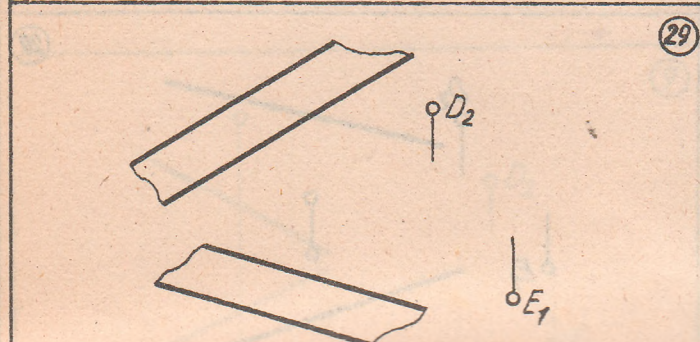
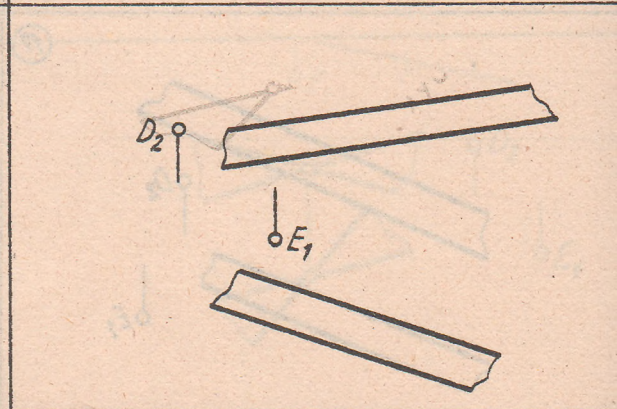
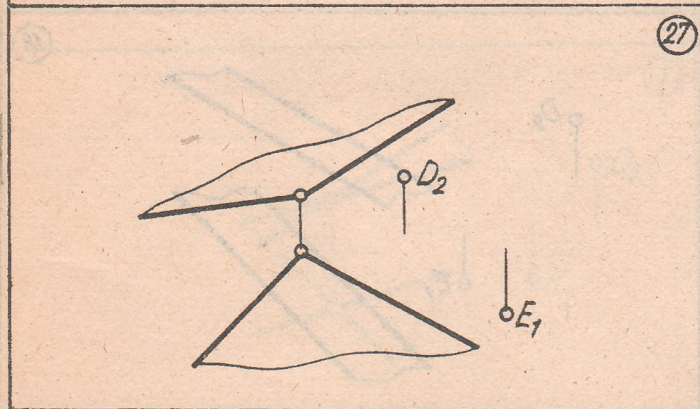
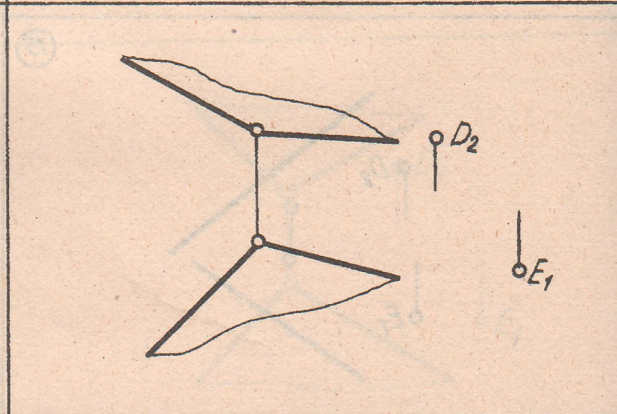
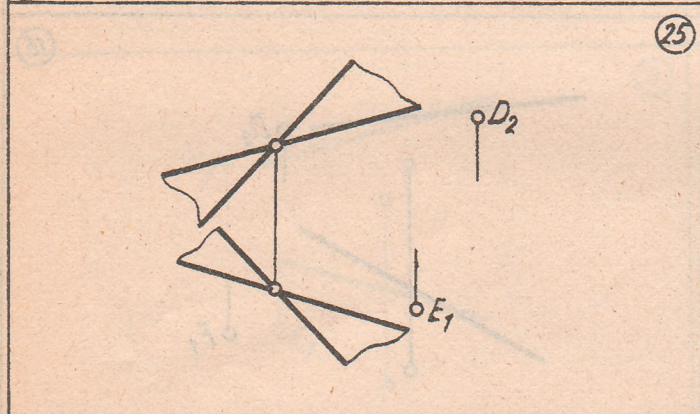
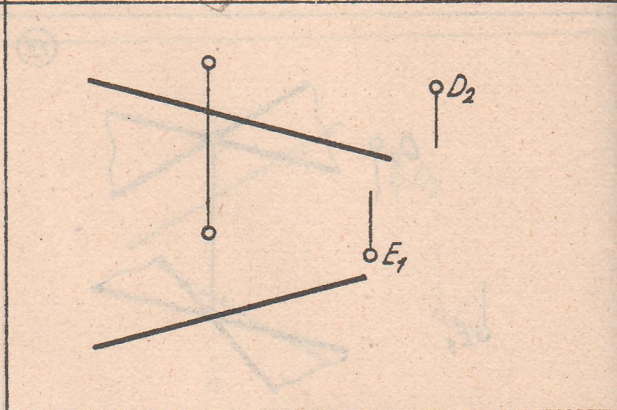
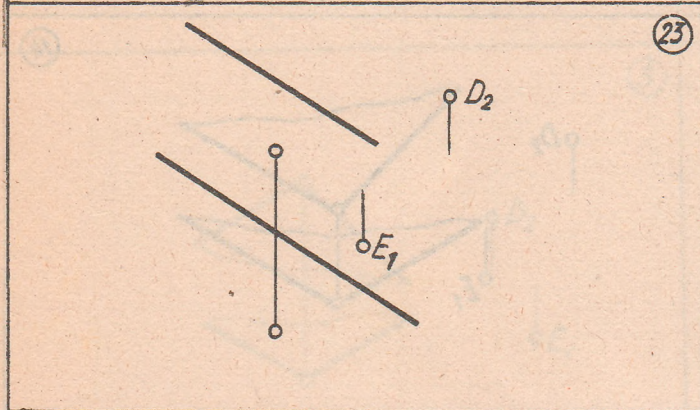
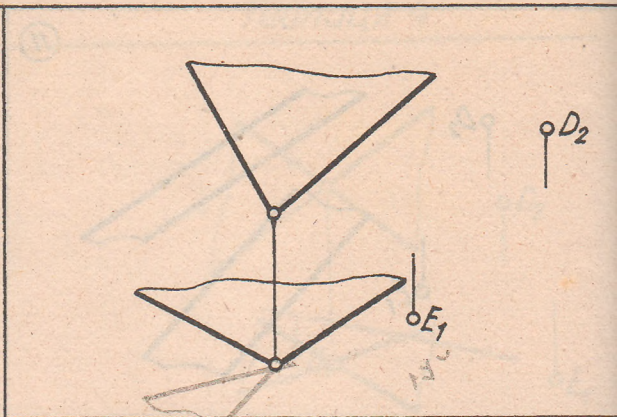
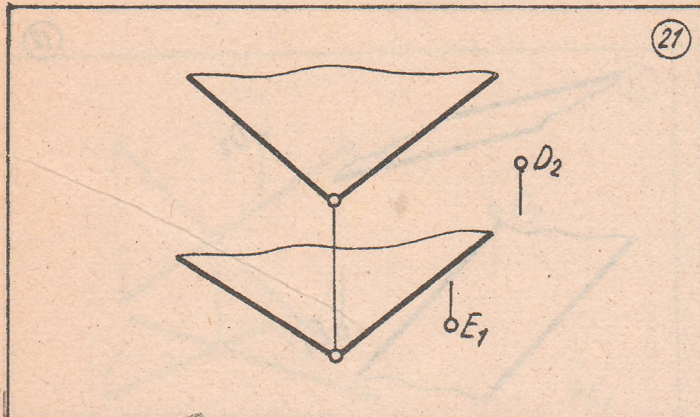
19



20

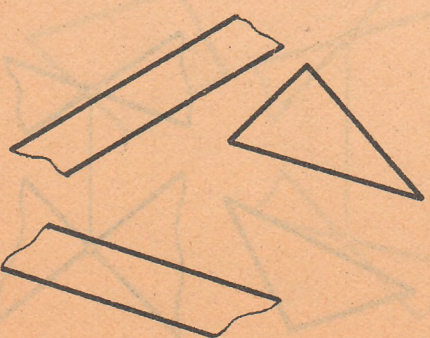




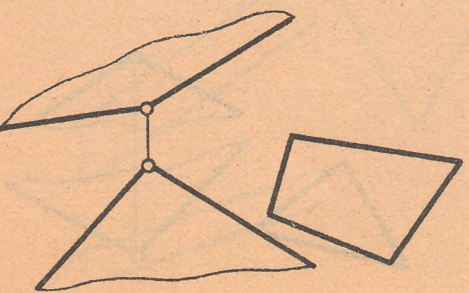




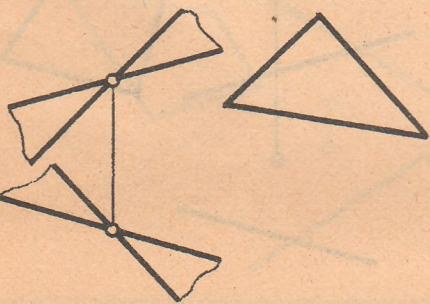
2



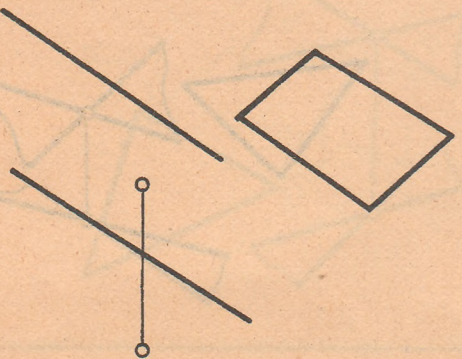
4



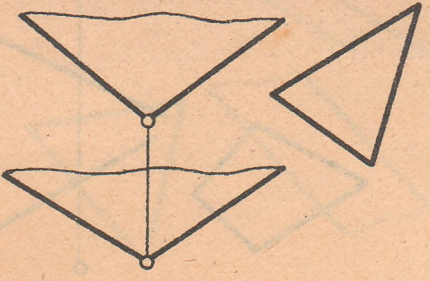
6



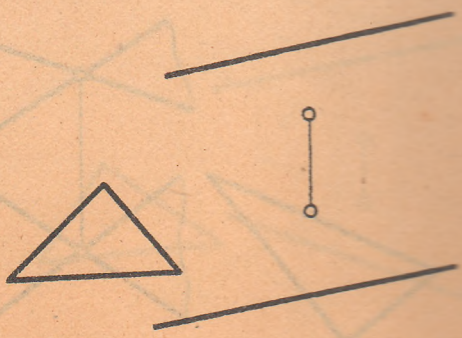
8



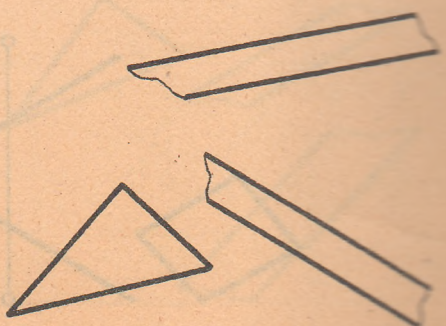
10



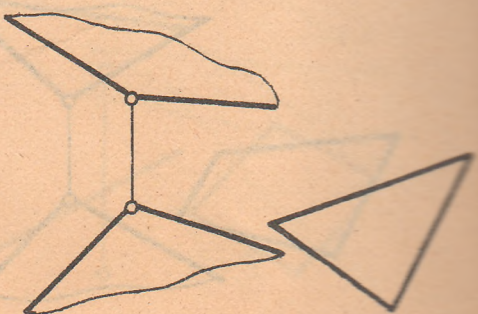
1



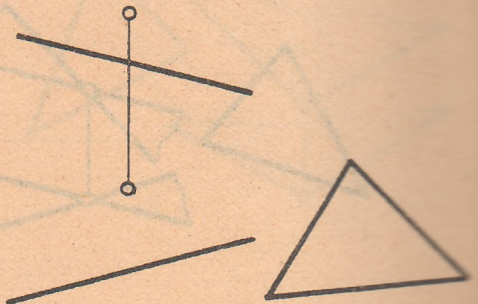
3



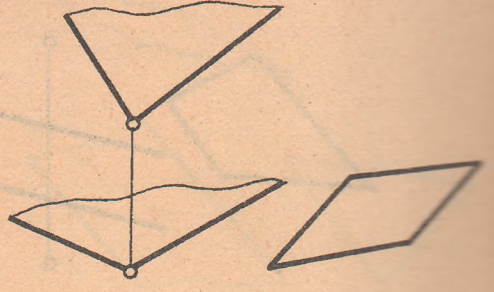
5



7



9



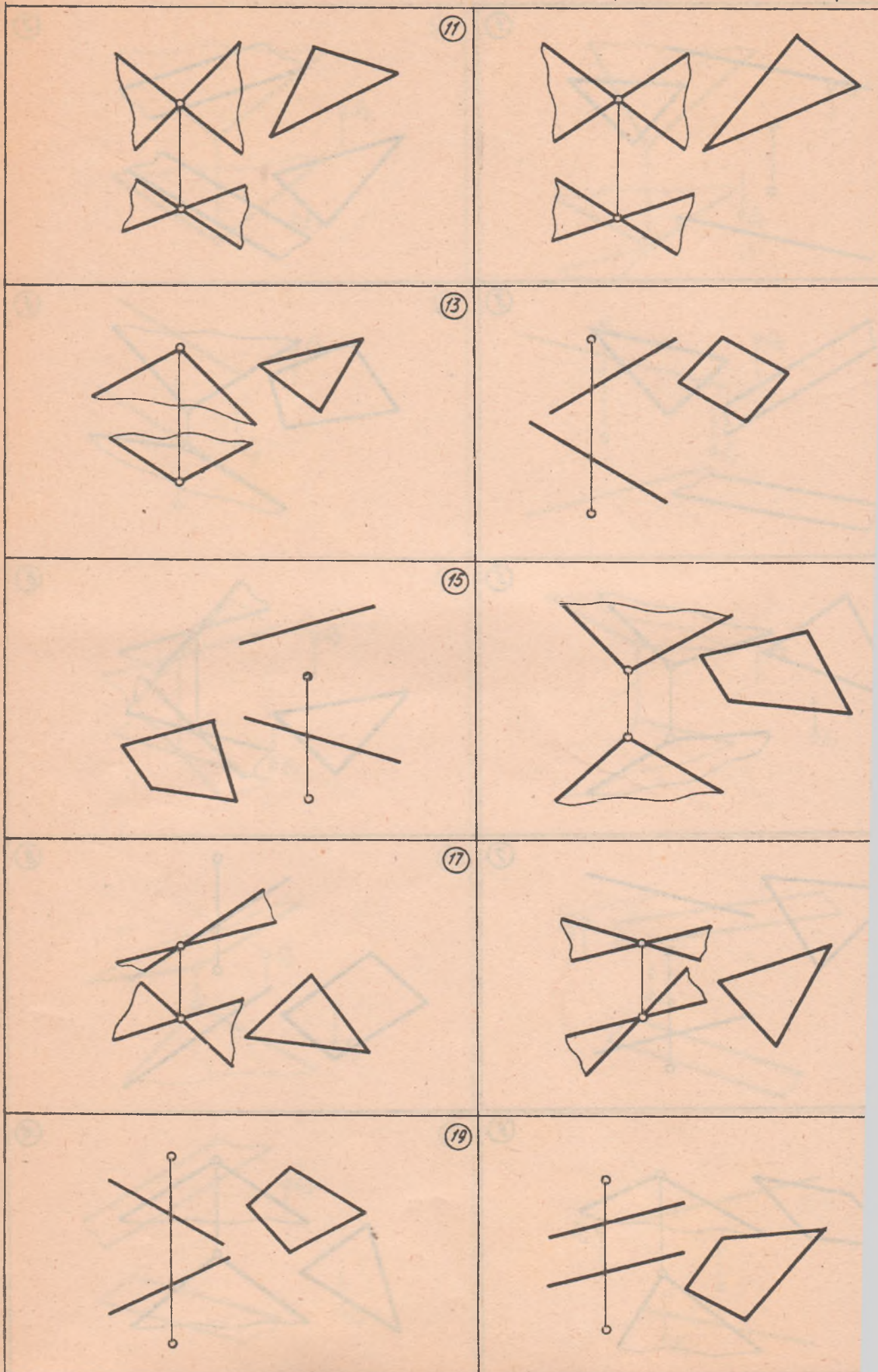
Табулар 5

D2

OE1

Табулар 4

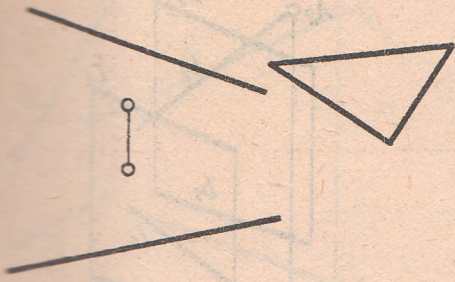




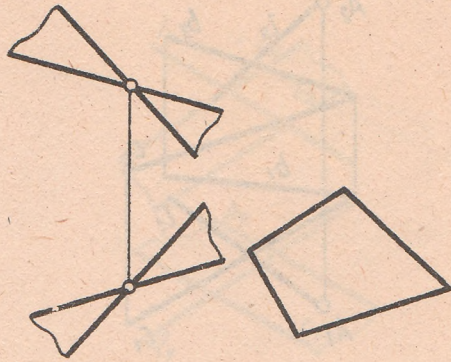


продовження таблиці 5

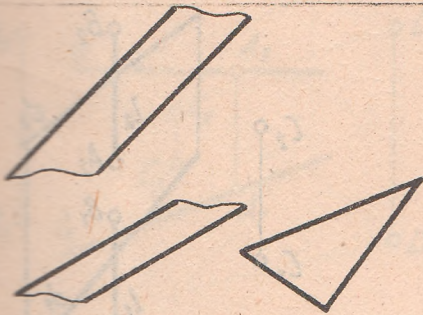
21



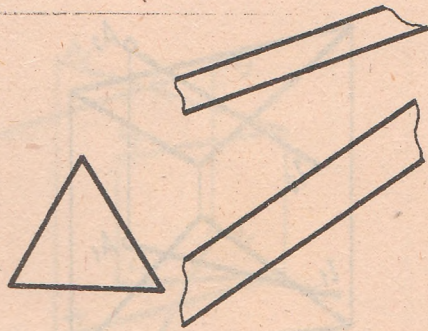
22



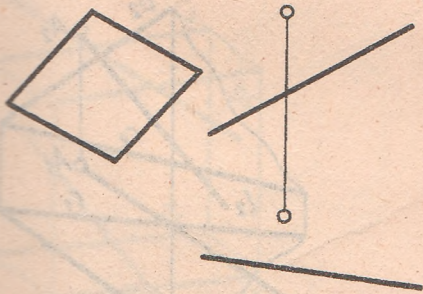
23



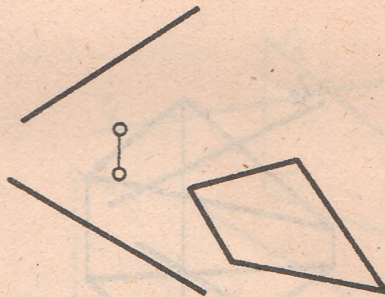
24



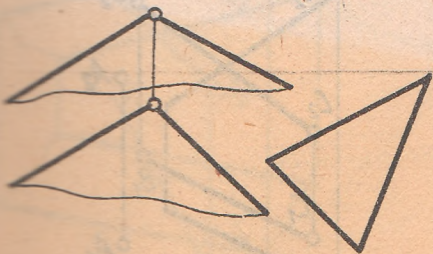
25



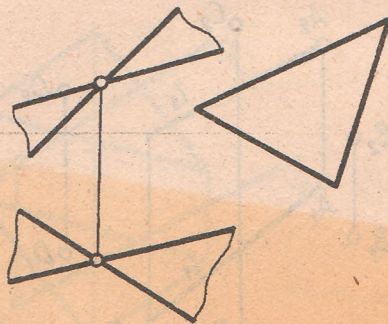
26



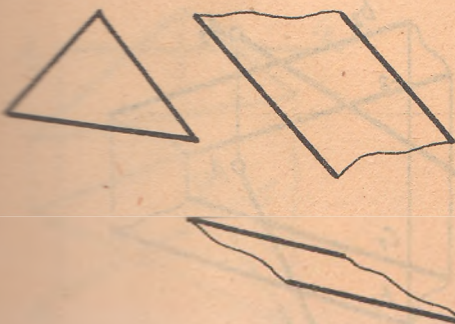
27



28



29



30

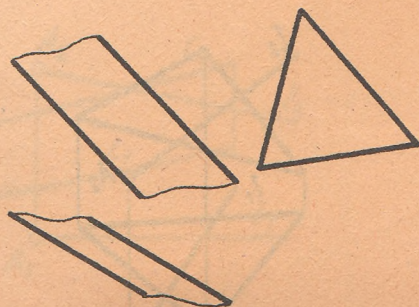
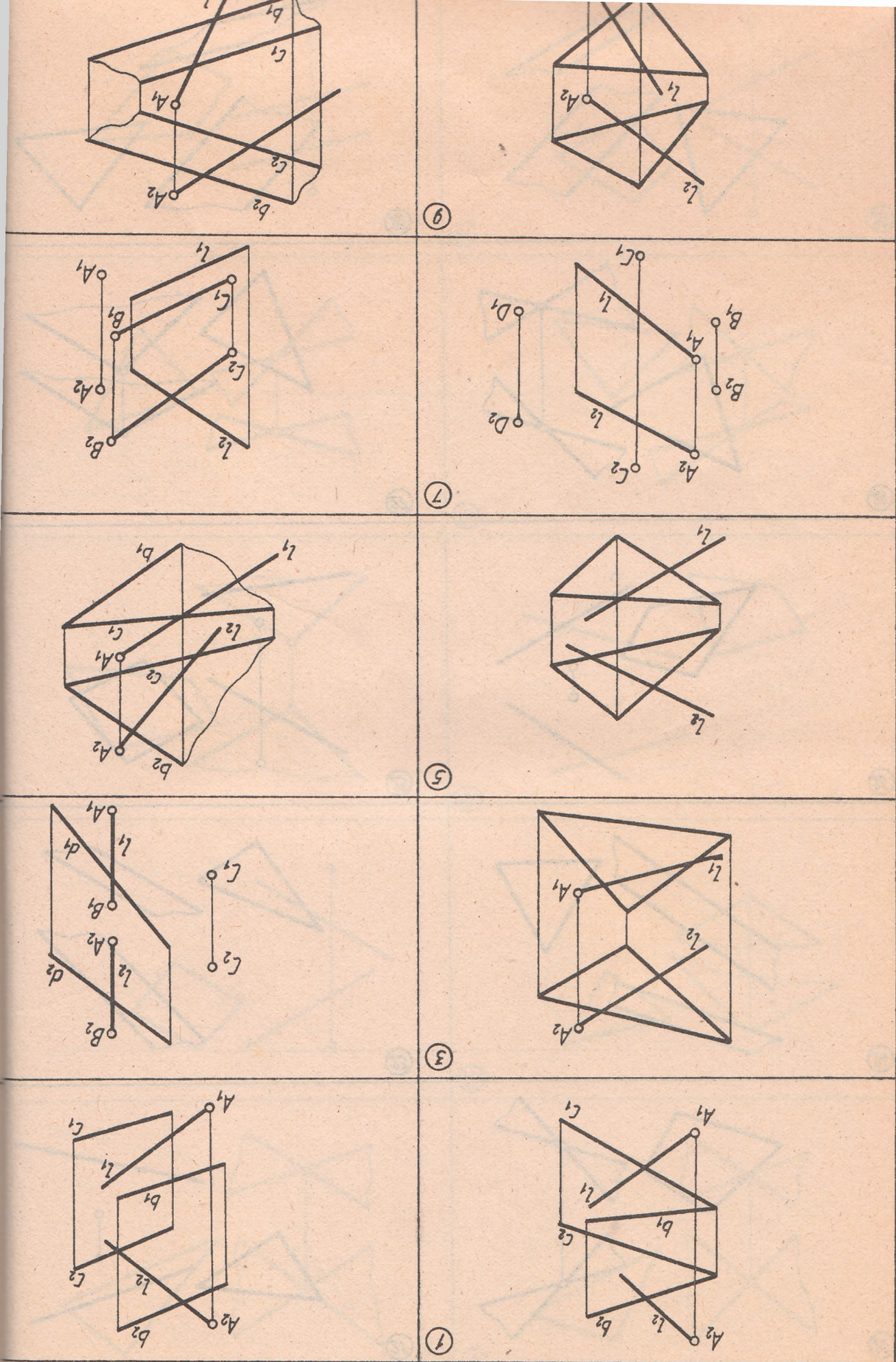


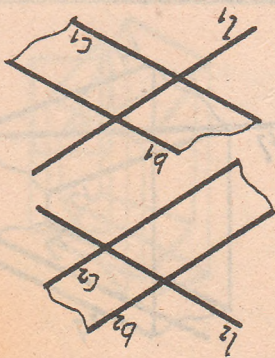


Таблица 6

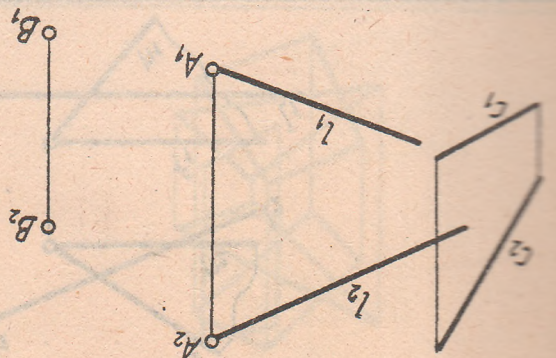




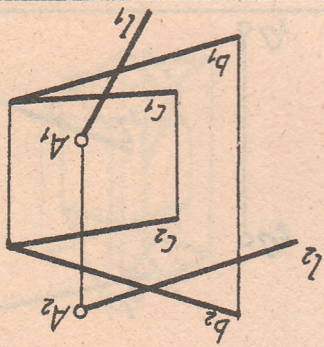
12



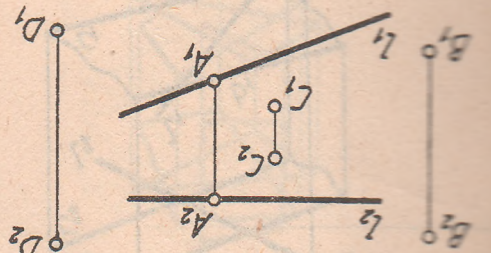
11



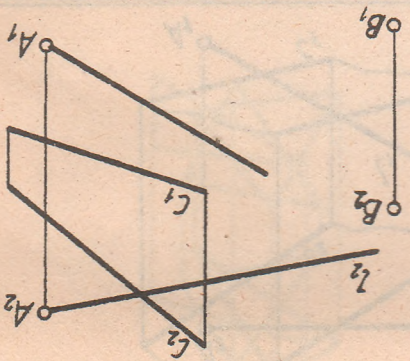
14



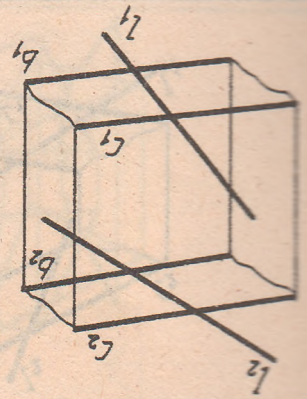
13



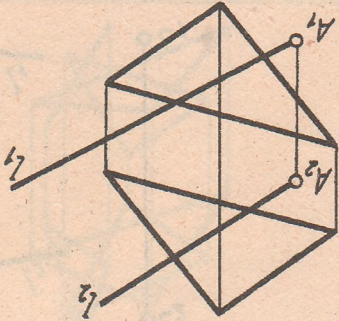
16



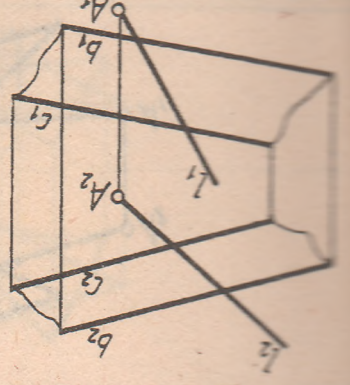
15



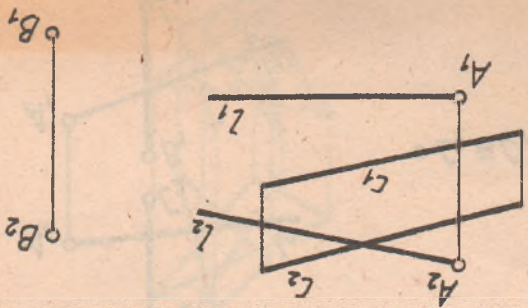
18



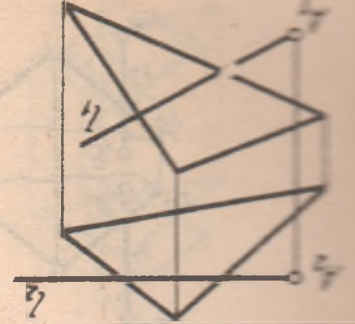
17



20



19





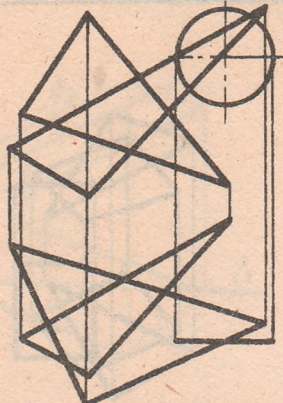
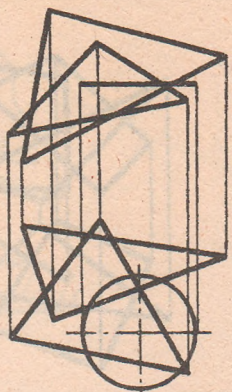
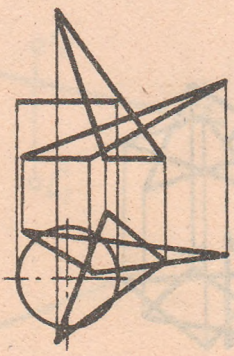
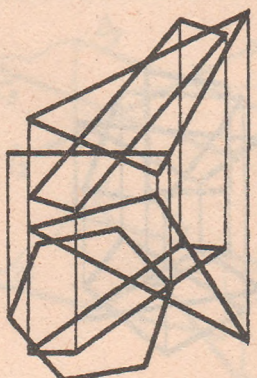
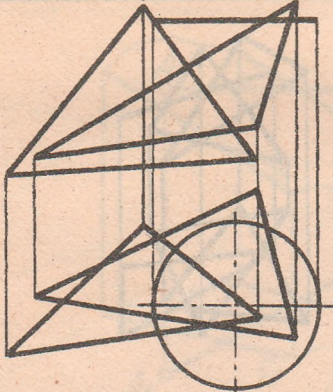
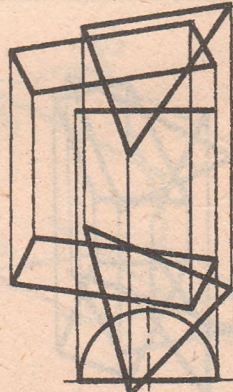
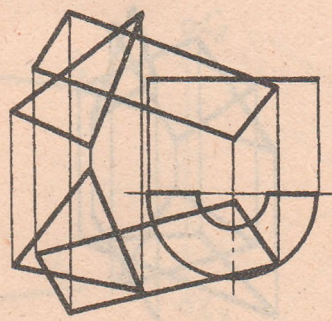
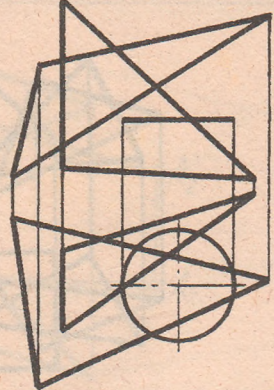

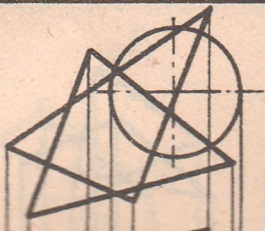
продовження таблиці

	<p>(21)</p>
	<p>(23)</p>
	<p>(25)</p>
	<p>(27)</p>
<p><math>\circ D_2 \equiv D_1</math></p>	<p>(29)</p>







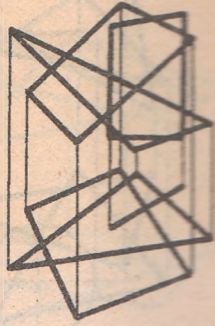
 <p>11</p>	
 <p>13</p>	
 <p>15</p>	
 <p>17</p>	
 <p>19</p>	



таблиця 6

Таблиця 7

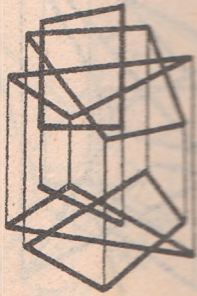
1



2



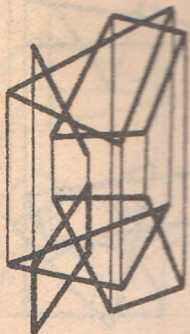
3



4



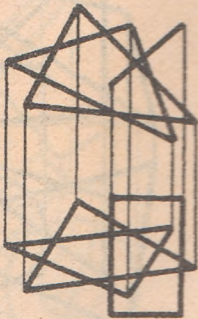
5



6



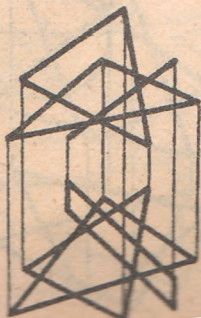
7



8



9



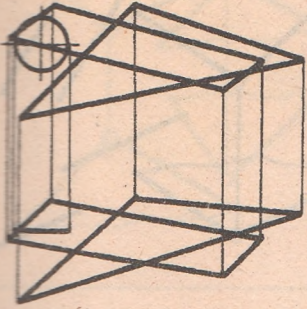
10



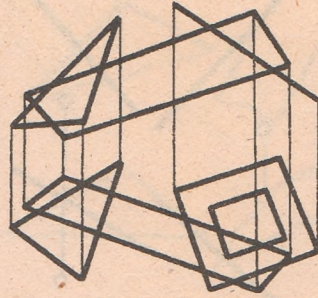
4<sub>2</sub>



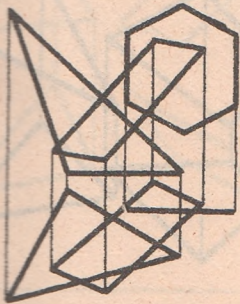
21



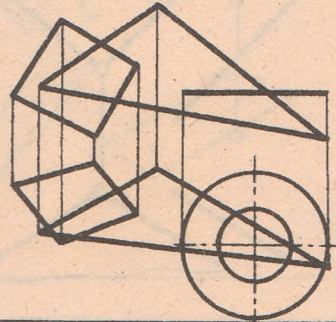
22



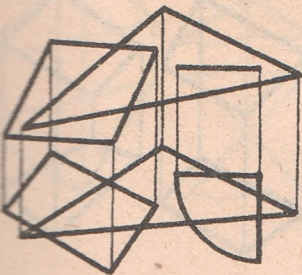
23



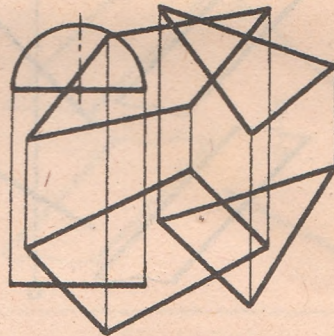
24



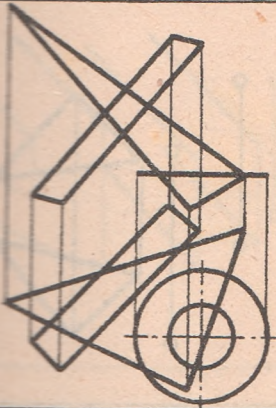
25



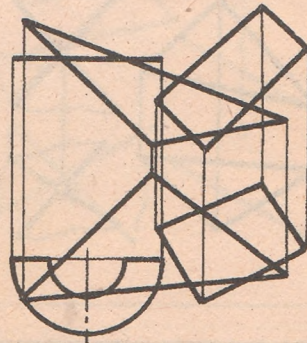
26



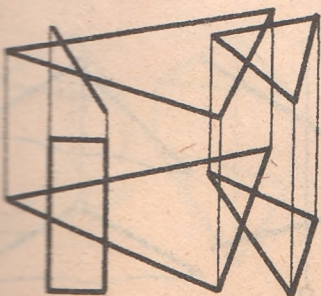
27



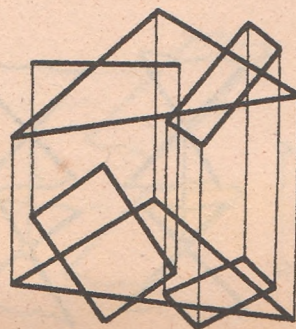
28



29

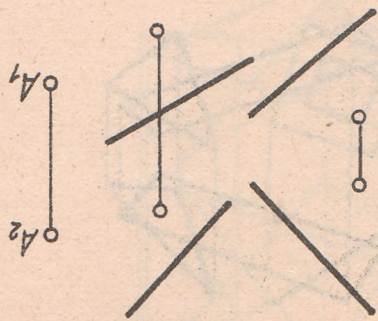


30

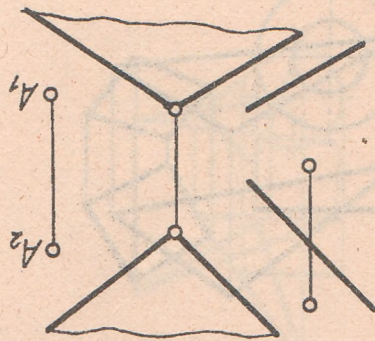




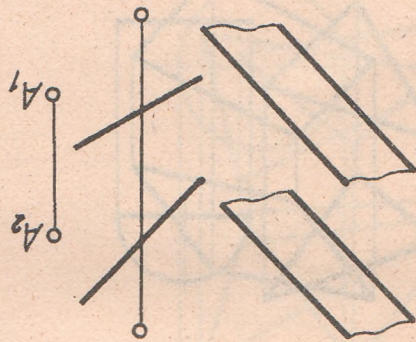
1



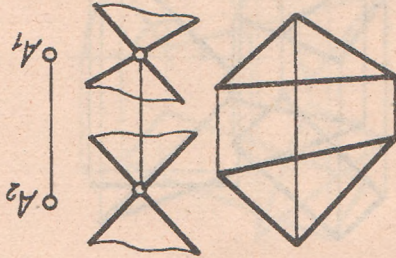
3



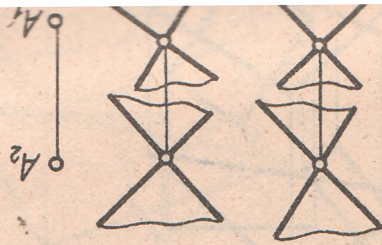
5



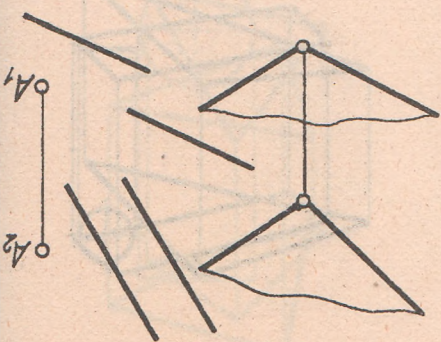
7



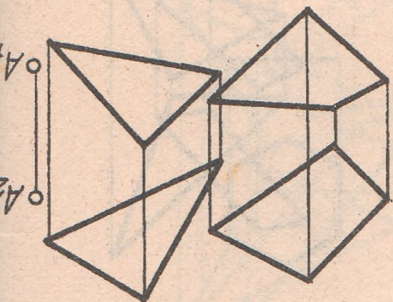
9



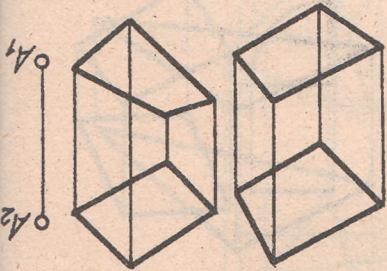
1



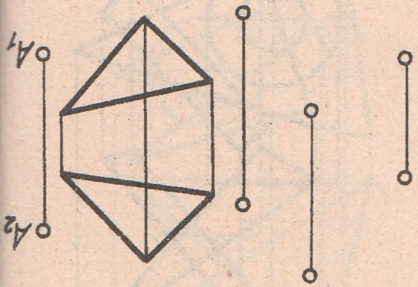
3



5



7

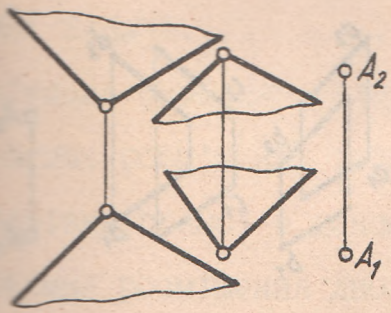


9

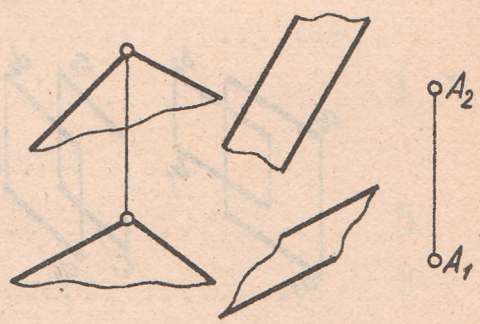




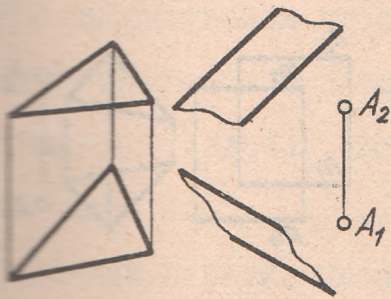
11



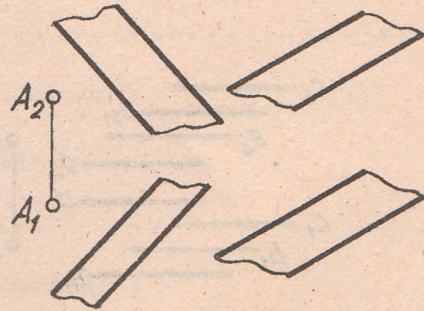
12



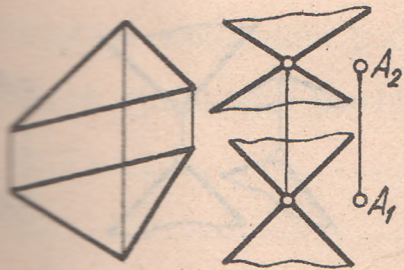
13



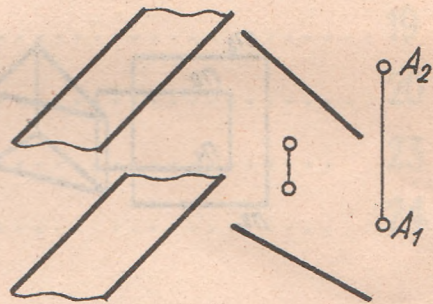
14



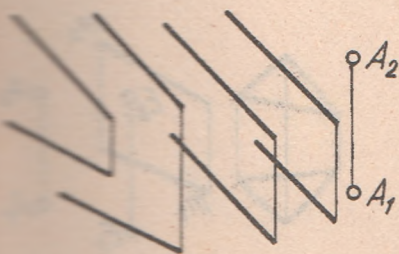
15



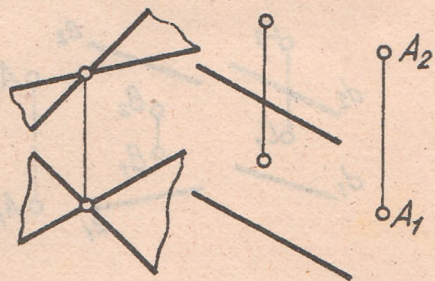
16



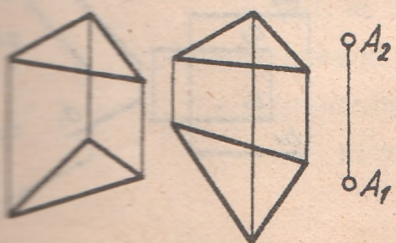
17



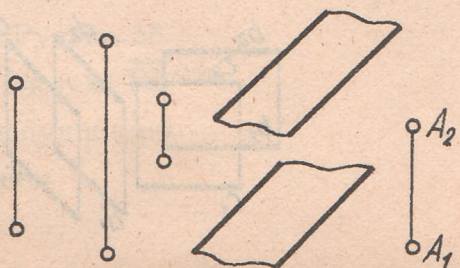
18



19

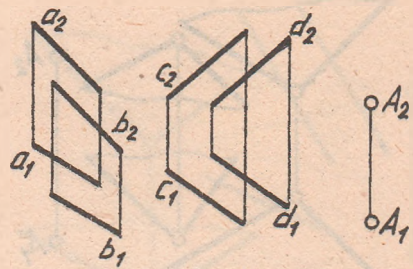
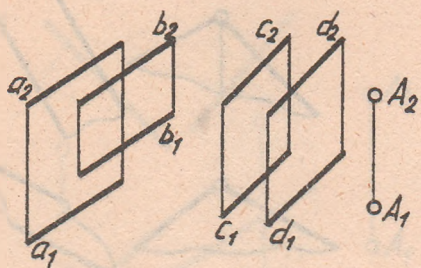


20

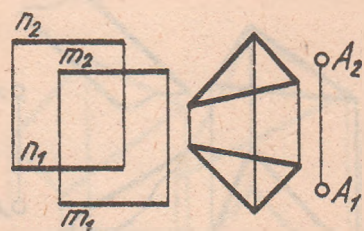
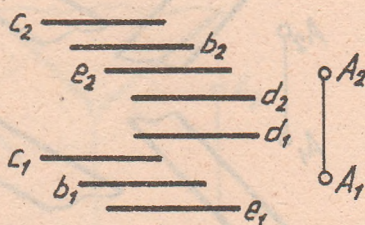




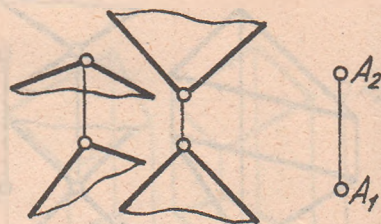
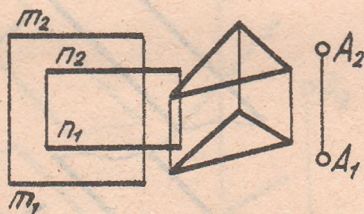
21



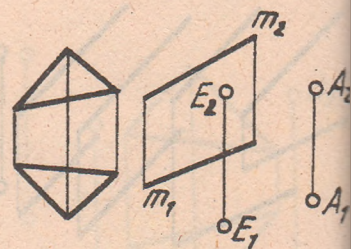
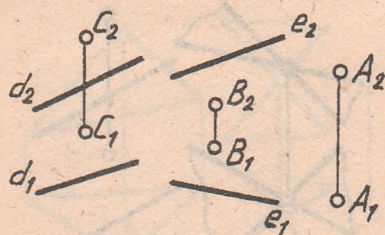
23



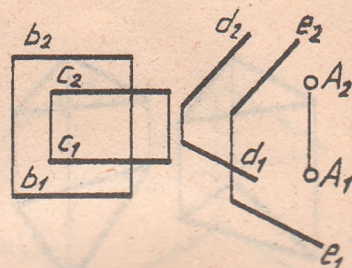
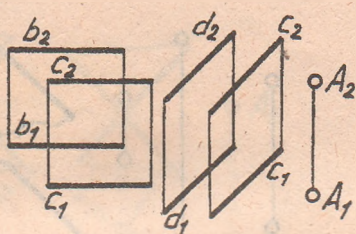
25



27

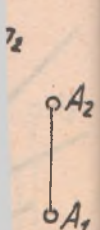


29





	ВІСНОВКІ ЗАДАЧІ.....	
A <sub>2</sub>	1.1. Побудова безосного епіюра точки.....	3
A <sub>1</sub>	1.2. Взаємне розміщення точки і прямої. Поділ відрізка прямої в даному відношенні.....	5
	1.3. Взаємне розміщення двох прямих в просторі.....	8
	1.4. Площина. Пряма і точка в площині.....	10
	1.5. Про проектування плоских фігур.....	11
A <sub>2</sub>	1.6. Перетин прямої з площиною (перша основна позиційна задача). Визначення видимості на епірі.....	12
A <sub>1</sub>	1.7. Взаємний перетин площин (друга основна позиційна задача).....	14
	ТЕХНІЧНІ ВКАЗІВКИ.....	19
	1.1. Порядок виконання роботи.....	19
	1.2. Зміст графічних робіт.....	20
	ЛІТЕРАТУРА.....	23
	ДОДАТКИ.....	24



282001, м. Тернопіль, вул. Руська 56  
 Віддруковано на видавничій системі **RIK** 4300  
 в Тернопільському приладобудівному  
 інституті ім. І. Пулюя

A<sub>2</sub>  
 A<sub>1</sub>  
 e<sub>1</sub>