

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА  
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**Қорақалпоқ Давлат Университети**

*“Архитектура” кафедраси*

***ЧИЗМА ГЕОМЕТРИЯДАН  
МАСАЛАЛАР ТЎПЛАМИ***

**Нукус-2013 йил**

Тузувчилар:

Арзиев Аманбай Сарсенбаевич – Қорақалпоқ Давлат Университети,  
“Архитектура” кафедраси ката ўқитувчиси.

Тажибаев Шарап Джуманиязович – Тошкент кимё-технология институти,  
Қўнғирот сода заводи қошидаги махсус сиртки бўлим  
(устюрт газ-кимё мажмуаси учун кундузги бўлим),  
“Фундаментал фанлар” кафедраси катта ўқитувчиси.

Палуаниязова Гаухар Қадирбергеновна – Қорақалпоқ Давлат Университети  
қошидаги 3-сонли академик лицей катта ўқитувчиси.

Мазкур тўплам университетнинг 5580200 – Иморат ва иншоатлар  
қурилиши, 5580100 – Архитектура, 5540900 – Касбий таълим, 5320400-  
Кимёвий технология (ишлаб чиқариш турлари бўйича), 5321300 – Нефт ва  
нефт-газни қайта ишлаш технологияси, 5320300 – Технологик машина ва  
жихозлар (тармоқлар бўйича), 5540500 – Тўқимачилик саноати маҳсулотлари  
технологияси йўналишларида тахсил олаётган биринчи курс талабаларига  
мўлжалланган бўлиб, "Чизма геометрия" фанининг наъмунавий дастури  
асосида тузилган.

Тўпламда "Чизма геометрия" фанининг нукта, тўғри чизик, текислик ва  
унинг ортогонал проекциялари, купёкликларнинг тўғри чизик, текислик ва  
ўзаро кесишишига оид мавзулари бўйича масалалар ечими ва машқ қилиш  
учун масалалар келтирилган.

Такризчилар: К.И. Байманов – техника фанлари доктори, профессор.  
М. Арзуов – техника фанлари номзоди, доцент.

Қорақалпоқ Давлат Университети ўқув услубий кенгаши томонидан  
2013 йил 5-апрель 6-сонли байоннома билан тасдиқланган ва чоп этишга  
тавсия этилган.

Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизими олдида турган асосий вазифалардан бири «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури» да белгиланган талаблар асосида фанлар бўйича давлат таълим стандартлари ва намунавий дастурларга мос замонавий дарслик ва ўқув қўлланмалари яратиш ва шу асосда талабаларга чуқур назарий билимлар бериб, уларни етук мутахассис қилиб тайёрлашдир.

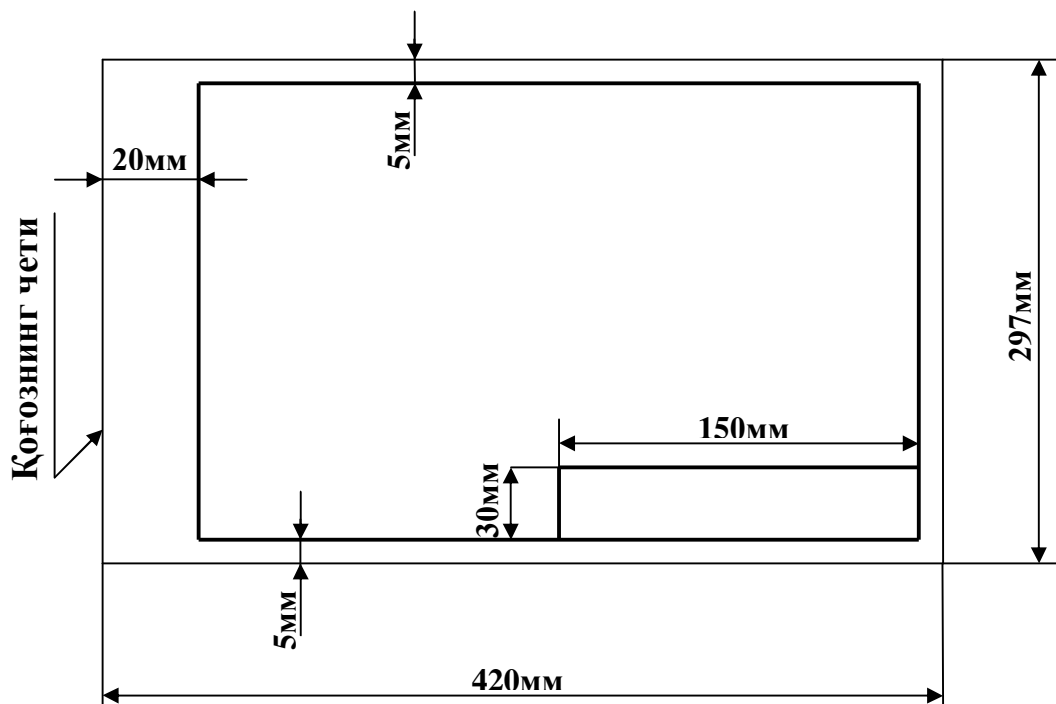
Техник билимларни мукамал эгаллашнинг шартларидан бири график саводхонликни ошириш, яъни чизмаларни ўқиш ва бажаришни билишдир. Шу боисдан чизмалар чизишнинг асоси бўлган чизма геометрия фанини чуқур ўрганиш талаб этилади.

Чизма геометрия математиканинг бир тармоғи ҳисобланиб, уч ўлчамли фазодаги объектларнинг текисликдаги график моделини қуриш асосларини ўрганеди. Шу туфайли чизмани фазодаги геометрик шаклнинг текисликдаги график модели деб караш мумкин. Бу эса олий техник таълим тизимида чизма геометриянинг ўрни нақадар муҳимлигини белгилайди. Мазкур ўқув қўлланмада фанни ўқитишда унинг назарий асосларини техника ва қурилишда қўллаш билан боғлиқ кўпгина масалалар ечими ва машқ қилиш учун масалалар ёритилган.

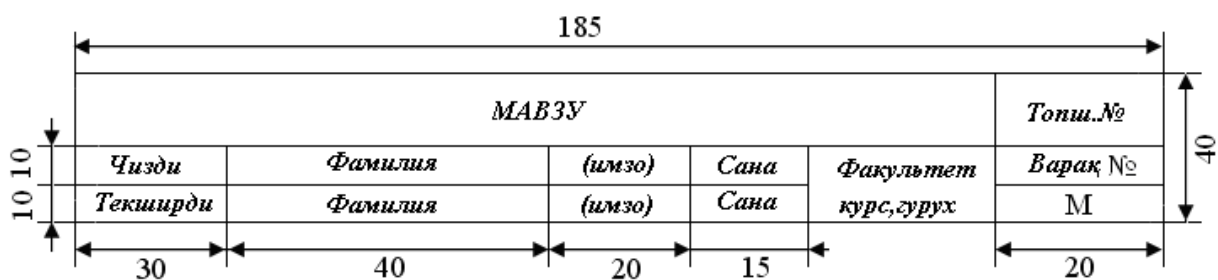
Ўқув қўлланмада барча материаллар, жумладан, геометрик шаклларни проекциялаш ва уларнинг ўзаро вазиятларини аниқлашга доир позицион ва метрик масалалар ҳозирги замон геометрияси тараққиёти нуқтаи назаридан байён этилган.

Мазкур тўплам ўқитувчиларга амалий машғулотлар ўтказиш учун услубий қўлланма сифатида ишлатилса, талабалар учун чизма геометриядан масалалар ечиш учун иш дафтари сифатида қўлланилиши мумкин.

**График ишларнинг асосий ёзувларини қуйидаги ўлчамларида бажариш тавсия қилинади.**



**1-шакл**



**2-шакл**

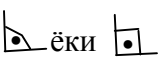
**Қабул қилинган шартли белгилар**

<b>Белгиланиши</b>	<b>Номланиши</b>
--------------------	------------------

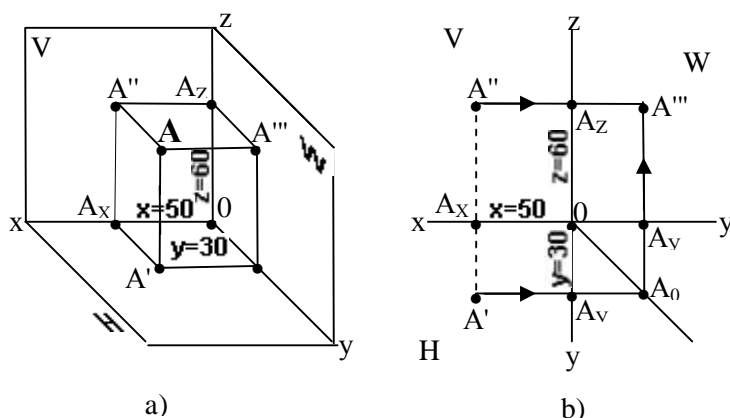
$H, V, W$	горизонтал, фронтал, профил проекциялар текисликлари
$H_1, H_2, \dots$ $V_1, V_2, \dots$	горизонтал, фронтал, профил проекциялар текисликларининг бир ва икки марта алмаштирилган вазиятлари
$A, B, C, D, E, \dots$ ва $1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots$	фазодаги нуқталар
$A', B', \dots,$ $A'', B'', \dots,$ $A''', B''', \dots$	фазодаги $A, B, \dots$ нуқталарнинг горизонтал, фронтал, профил проекциялари
$A_p, B_p, C_p, \dots$	фазодаги $A, B, C, \dots$ нуқталарнинг P текисликдаги проекциялари
$a, b, c, d, e, \dots$ $k, m, n$	фазодаги тўғри ёки эгри чизиқлар
$a', b', n', \dots$ $a'', b'', n'', \dots$ $a''', b''', n''', \dots$	фазодаги $a, b, n, \dots$ тўғри ёки эгри чизиқларнинг горизонтал, фронтал, профил проекциялари
$h$	горизонтал тўғри чизиқлар
$f$	фронтал тўғри чизиқлар
$p$	профиль тўғри чизиқлар
$P, Q, T, G, F, \dots$	фазодаги умумий вазиятдаги текисликлар
$H_1, H_2, H_3, \dots$	горизонтал текисликлар
$V_1, V_2, V_3, \dots$	фронтал текисликлар
$W_1, W_2, W_3, \dots$	профиль текисликлар
$P_H, Q_H,$ $P_V, Q_V,$ $P_W, Q_W$	фазодаги P ва Q текисликларнинг горизонтал, фронтал, профиль излари
$(AVC); a // b; c \cap d$	геометрик элементлар билан берилган текисликлар
$\Delta, \theta, \Phi, \Omega, \Gamma, \dots$	грек алфавитининг бош ҳарфлари билан белгиланган фазодаги сиртлар

### Қабул қилинган символлар

Белгиланиши	Номланиши	Мисол
$\in (\notin)$	тегишли (тегишли эмас)	Масалан, $A \in \Phi (A \notin \Phi) - A$ нуқта $\Phi$ шаклга тегишли (тегишли эмас) ёки $\Phi$ шакл $A$ нуқта орқали ўтади (ўтмайди)
$\equiv (\neq)$	устма-уст тушган (устма-уст тушмаган)	Масалан, $A \equiv B - A$ ва $B$ нуқталар устма-уст тушади
$\cap$	кесишган	Масалан, $a \cap b - a$ ва $b$ тўғри чизиқлар ўзаро кесишади
$\parallel (\nparallel)$	параллель (параллель эмас)	Масалан, $a \parallel b (a \nparallel b) - a$ ва $b$ тўғри чизиқлар параллель

		(параллель эмас)
$\perp$	перпендикуляр	Масалан, $a \perp b$ – $a$ ва $b$ тўғри чизиклар ўзаро перпендикуляр
$\sphericalangle$	текис ёки иккиёкли бурчак	Масалан, $\sphericalangle BAC$ – $AB$ ва $AC$ тўғри чизиклар орасидаги бурчак
$a \wedge b$	икки тўғри чизик орасидаги бурчак	Масалан, $a \wedge b$ – $a$ ва $b$ тўғри чизиклар орасидаги бурчак
$a \wedge P$	тўғри чизик ва текислик орасидаги бурчак	Масалан, $a \wedge P$ – $a$ тўғри чизик ва $P$ текислик орасидаги бурчак
$P \wedge Q$	текисликлар орасидаги иккиёкли бурчак	Масалан, $P \wedge Q$ – $P$ ва $Q$ текисликлари орасидаги иккиёкли бурчак
	тўғри бурчак белгиси	

### Нуқтанинг ортогонал проекцияси.



1-расм

**1-масала.**  $A(50,30,60)$

нуқтанинг берилган координаталари бўйича унинг фазовий вазияти ва чизмаси ясалсин. (1-расм)

**Ечиш.**  $A$  нуқта координаталари ишораларига асосан I октантда жойлашган. Шунинг учун I октантнинг проекциялар текисликлари фазовий моделини ва проекциялар ўқлари

системасини чизамиз. (1-а, расм). Координата боши 0 дан  $Ox$  ўқига  $x_a = 50\text{мм}$ ,  $Oy$  ўқига  $y_a = 30\text{мм}$ , ва  $Oz$  ўқига  $z_a = 60\text{мм}$  ўлчаб кўямиз ва  $A_x, A_y$  ва  $A_z$

нуқталарни белгилаймиз.  $A$  нуқтанинг горизонтал  $A'$  проекциясини яшаш учун  $A_x$  ва  $A_y$  нуқталардан  $Ox$  ва  $Oy$  ўқларига перпендикулярлар ўтказамиз.

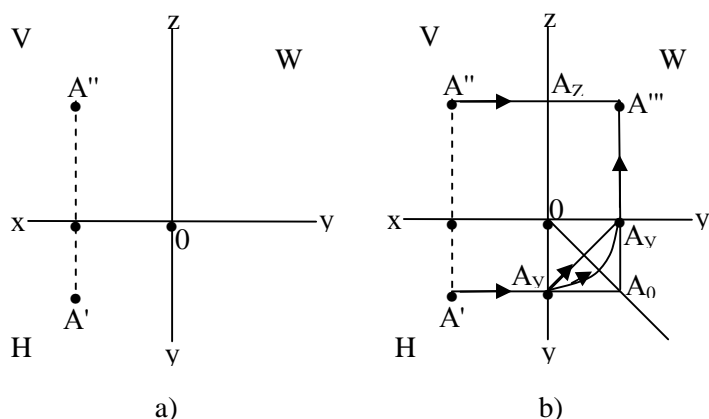
Бу перпендикулярнинг кесишиш нуқтаси  $A$  нуқтанинг горизонтал проекцияси  $A'$  бўлади. Худди шунингдек,  $A_x$  ва  $A_z$  нуқталардан  $Ox$  ва  $Oz$  ўқларига ўтказилган перпендикулярларнинг кесишиш нуқтаси  $A''$  унинг фронтал проекцияси  $A_y$  ва  $A_z$  нуқталардан  $Oy$  ва  $Oz$  ўқларга ўтказилган.

Перпендикулярларнинг кесишиш нуқтаси  $A$  нуқтанинг профил проекцияси  $A'''$  бўлади.  $A$  нуқтанинг фазодаги вазиятини аниқлаш учун унинг  $A', A''$  ва  $A'''$

проекцияларидан  $H, V$  ва  $W$  текисликларига перпендикулярлар ўтказамиз. Бу перпендикулярларнинг кесишиш нуқтаси  $A$  нуқтанинг фазодаги ўрни бўлади.

А нуктанинг чизмасини яшаш учун проекциялар ўқлари системасида (1,б-расм)  $Ox$  ўқига 40мм,  $Oy$  ўқига 30мм ва  $Oz$  ўқига 60мм ўлчамларни қўямиз ва  $A_x, A_y$  ва  $A_z$  нукталарга эга бўламиз. Бу нукталардан  $Ox, Oy$  ва  $Oz$  проекциялар ўқларига ўтказилган перпендикулярларнинг кесишиш нукталари А нуктанинг  $A', A''$  ва  $A'''$  проекцияларини беради, яъни  $A(A', A'', A''')$ .

**2-масала.**  $A(A', A'')$  нуктанинг икки ортогонал (горизонтал ва фронтал) проекцияси орқали унинг учинчи (профиль) проекциясини ясанг. (2-расм)



2-расм

**Ечиш.** Нуктанинг горизонтал проекциясидан  $Ox$  га параллель қилиб чизик ўтказилади ва унинг  $Oy$  ўқи билан кесишган А нуктаси аниқланади.

$OA_y$  ни радиус қилиб,  $A_y$  нуктаси  $W$  текисликнинг айланиш харакатига мос равишда  $90^\circ$  га бурилади ва ҳосил бўлган  $A_y$  нинг янги вазиятидан  $Oz$  га параллель

чизик чиқарилади.

$A''$  нуктадан  $Oz$  га перпендикуляр чиқарилиб, уларнинг ўзаро кесишуви  $A'''$  нукта белгиланади.

### Машқ қилиш учун масалалар.

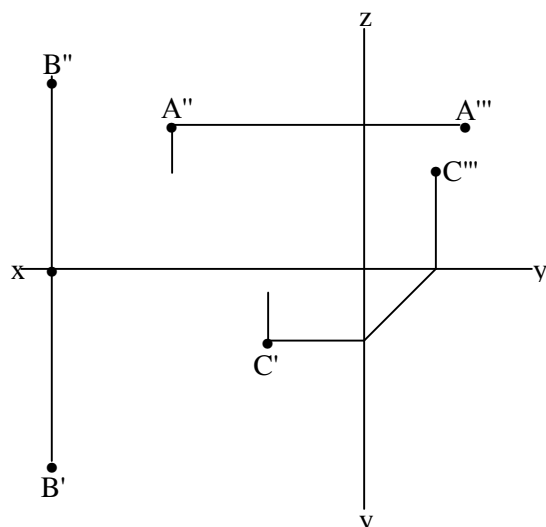
**3-масала.** Қуйидаги берилган нукталарнинг  $XYZ$  координаталарига кўра уларнинг фазовий тасвири ва горизонтал, фронтал ва профил проекциялари чизилсин.

$$A(x = 12, y = 18, z = 30), B(x = 50, y = 12, z = 18)$$

$$C(x = 40, y = 20, z = 45), D(x = 55, y = 0, z = 65)$$

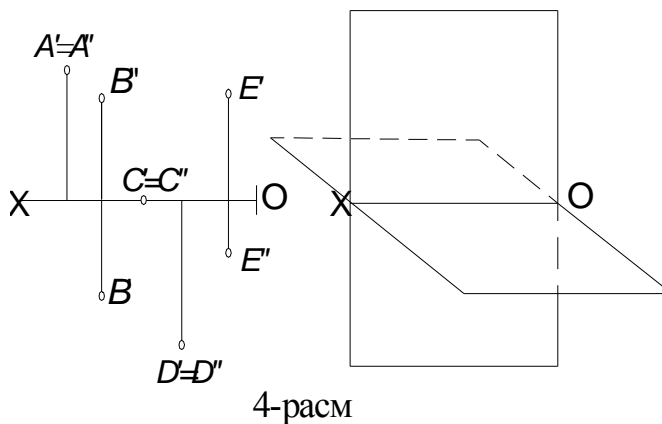
$$K(x = 72, y = 65, z = -25), D(x = -44, y = -10, z = 25)$$

**4-масала.** Қуйидаги берилган нукталарнинг икки проекцияларига кўра уларнинг учинчи проекцияларини топинг. (3-расм).



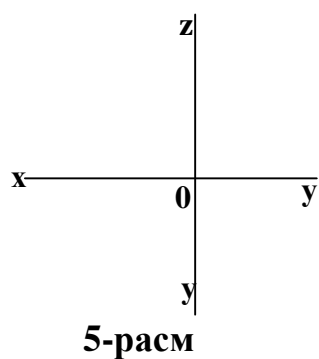
3-расм

**5-масала.** Проекциялари билан берилган А, В, С, D, Е, нукталарнинг аксонометрияси ясалсин. (4-расм)

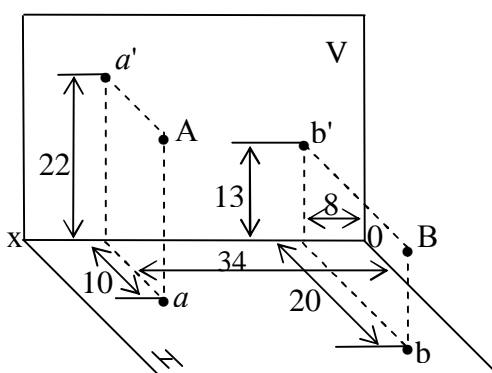


4-расм

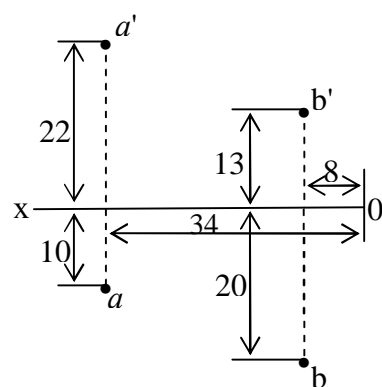
**6-масала.** Н, V текисликларга ва OX проекциялар ўқиға нисбатан A (40, -20, 10) нуктаға симметрик бўлган нуктанинг проекцияси ясалсин. (5-расм)



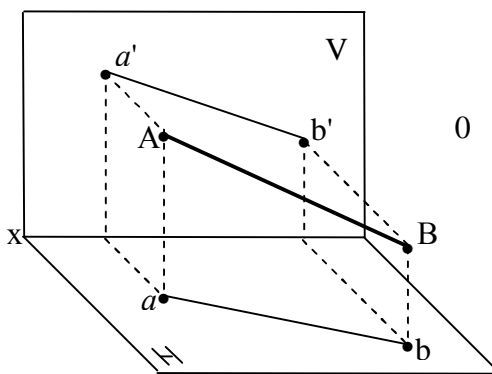
5-расм



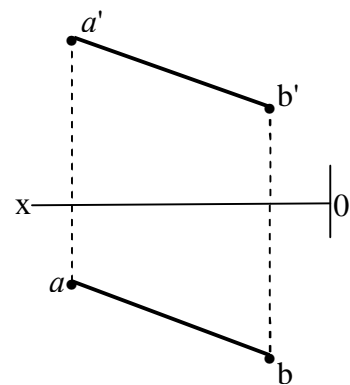
a)



b)



c)



d)

6-расм

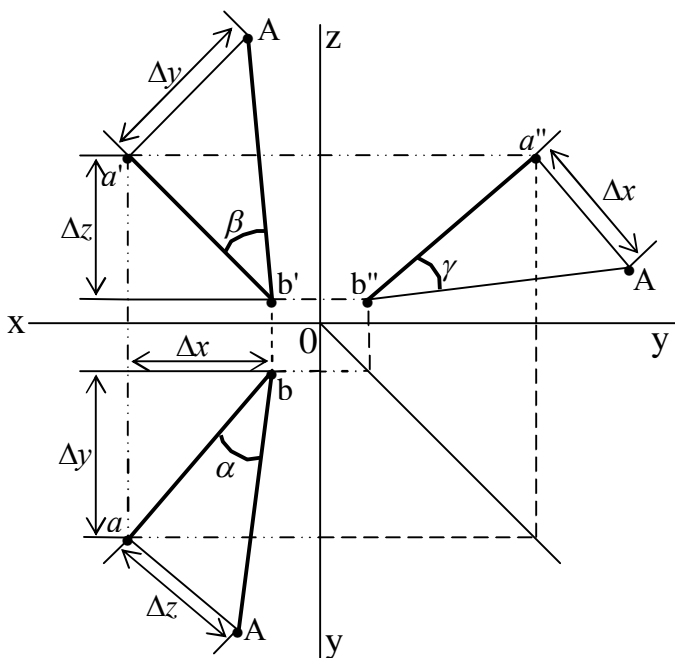
**Тўғри чизиқнинг ортогонал проекциялари.**

**1-масала.** A(34,10,22) ва B(8,20,13) нукталар орқали ўтадиган чизиқнинг фазодаги шакли ва эпюри ясалсин. (6-расм)

**Ечиш.** Берилган A ва B нукталарнинг  $a, a'$  ва  $b, b'$  проекцияларини ҳамда бу нукталарнинг фазодаги ўринларини аниқлаймиз. (6-a,b расм). Сўнгра  $a$  билан  $b$  ни,  $a'$  билан  $b'$  ни, ва A билан B ни туташтирамиз. (6-c,d расм)



**2-масала.** АВ тўғри чизик кесмасининг ҳақиқий узунлигини ва Н, V ва W текисликлар орасида ҳосил бўлган бурчакларнинг ҳақиқий катталиги аниқлансин. (7-расм)



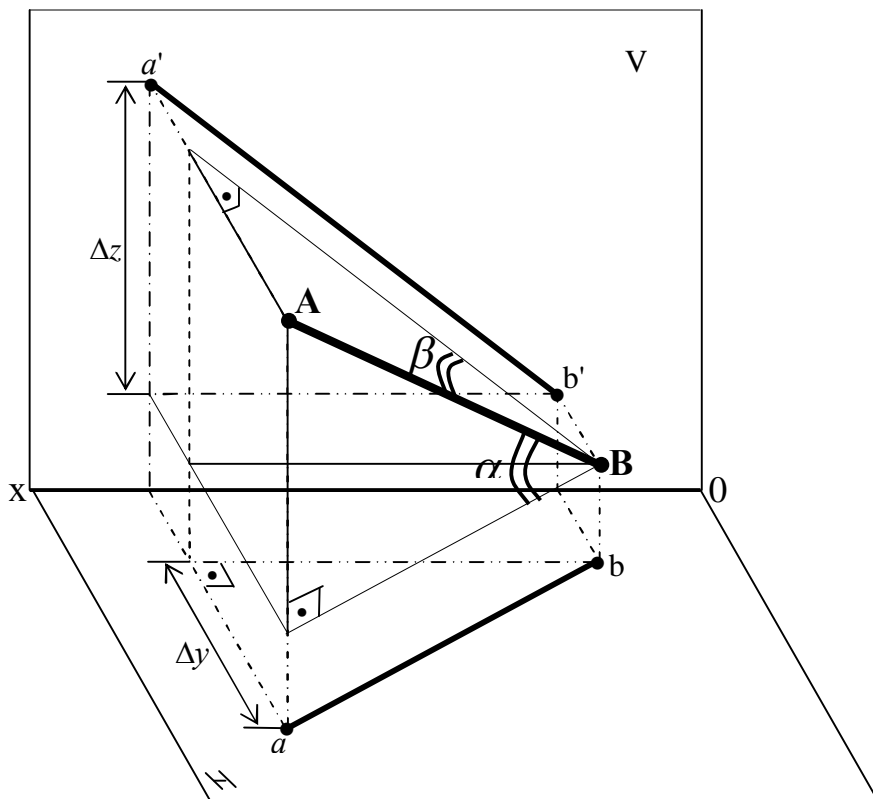
**7-расм**

ҳақиқий ўлчами  $Ab=AB$  бўлиб,  $AB^{\wedge}H = \angle abA = \alpha$  бўлади. Кесманинг V текислик билан ҳосил қилган  $\beta$  бурчагини аниқлаш учун тўғри бурчакли  $Aa'b'$  учбурчак ясалади. Бу учбурчакнинг бир катети кесманинг фронтал  $a'b'$  проекциясига, иккинчи катети эса АВ кесма учлари ординаталри айирмаси  $\Delta y$  га тенг бўлади. Ҳосил бўлган  $Ab'=AB$  бўлиб,  $AB^{\wedge}V = \angle Ab'a' = \beta$  бўлади. АВ кесманинг W текислик билан ҳосил қилган бурчагини аниқлаш учун эса тўғри бурчакли  $Aa''b''$  учбурчак ясалади. Бу учбурчакнинг бир катети кесманинг профил  $a''b''$  проекцияси, иккинчи катети кесма учларининг W текисликдан узоқликларининг абсциссалар айирмаси  $\Delta x$  бўлади. Ҳосил бўлган  $Ab''=AB$  бўлиб,  $AB^{\wedge}W = \angle Ab''a'' = \gamma$  тенг бўлади. Натижада  $\alpha, \beta$  ва  $\gamma$  бурчаклар ҳосил бўлади. Бу бурчаклар берилган АВ тўғри чизик билан Н, V ва W текисликлар орасида ҳосил бўлган оғма бурчакларнинг ҳақиқий катталигини ифода қилади. Бу тўғри чизикнинг фазодаги ўринлари 8-расмда кўрсатилган.

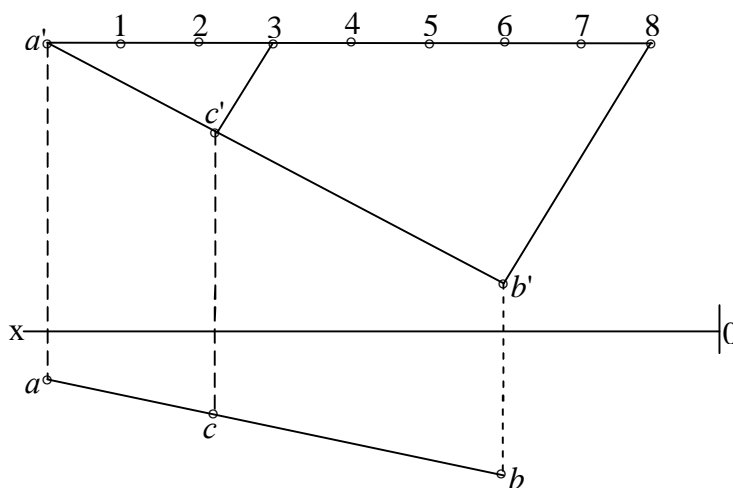
**3-масала.** АВ тўғри чизик кесмасини 3:5 нисбатда бўлувчи нуқта аниқлансин. (9-расм)

**Ечиш.** Бунинг учун кесманинг охири бирор нуқтаси, масалан, А нуқтанинг  $a'$  проекцияси орқали ёрдамчи тўғри чизик ўтказамиз ва унга ихтиёрий катталиқдаги саккизга тенг кесмани қўйиб чиқамиз ( $3+5=8$ ); кейинги кесманинг охири нуқтасини (8-нуқтани) В нуқтанинг  $b'$  проекцияси билан туташтираемиз,  $a'8$  кесмани 3:5 нисбатда бўлувчи 3 нуқтадан  $b'8$  чизикқа параллел чизик ўтказамиз; бу чизикнинг  $a'b'$  билан кесишган  $c'$  нуқтаси  $a'b'$  кесмани  $\frac{a'c'}{c'b'} = \frac{3}{5}$  нисбатда бўлади. Бундан кейин с нуқтани топамиз: у ҳам  $ab$

кесмани  $\frac{ac}{cb} = \frac{3}{5}$  нисбатда бўлади. Натижада C нукта фазода АВ кесмани  $\frac{3}{5}$  нисбатда бўлади.



8-расм



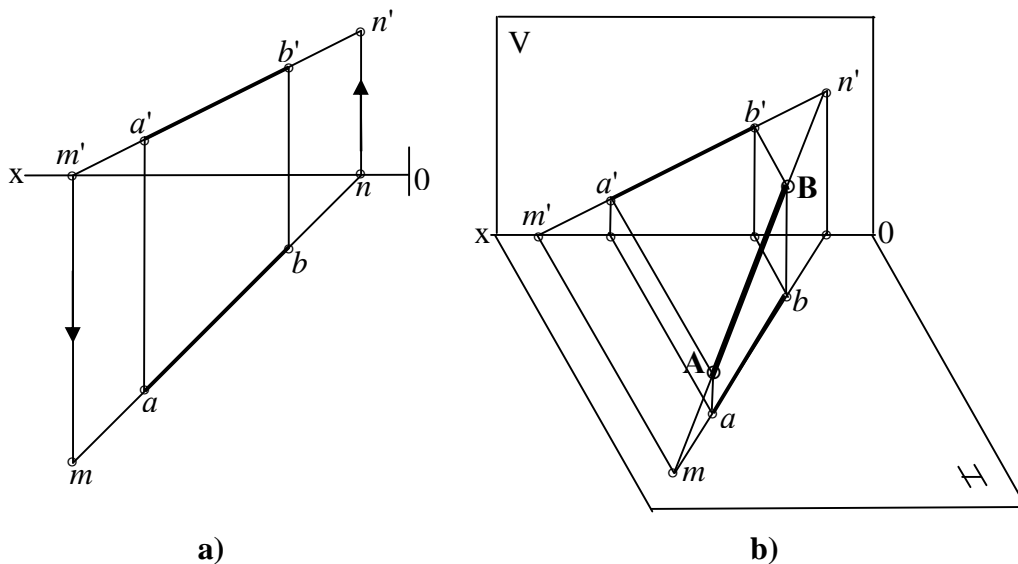
9-расм

**4-масала.** Берилган АВ тўғри чизиқнинг изларини топинг. (10-а,b расм)

**Ечиш.** Тўғри чизиқнинг горизонтал изини топиш учун, унинг фронтал проекцияси  $a'b'$  ни  $0X$  ўқи билан кесишгунча давом эттирилади (10-а расм),

кейин уларнинг кесишган  $m'$  нуктасидан  $H$  текислик бўйлаб  $OX$  ўқига перпендикуляр чизик ўтказилади ва шу чизик билан тўғри чизикнинг горизонтал проекцияси кесишган нукта  $m$ ,  $AB$  тўғри чизикнинг горизонтал изини ифодалайди.

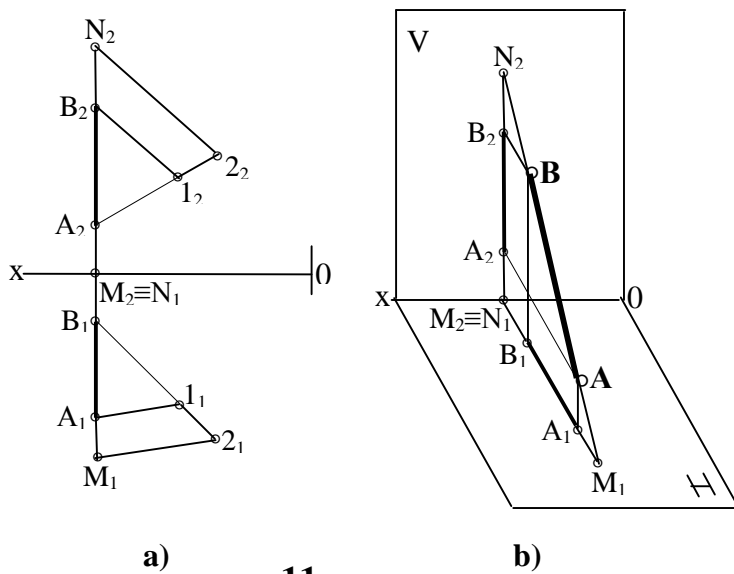
Тўғри чизикнинг фронтал изини топиш учун, унинг горизонтал проекцияси  $ab$  ни  $OX$  ўқи билан кесишгунча давом эттирилади ва шу нуктадан ( $n$ )  $V$  текислик бўйлаб  $OX$  ўқига перпендикуляр чикарилади,



10-расм

шу перпендикуляр билан тўғри чизикнинг фронтал проекциясини кесишган  $n'$  нуктаси аниқланади.  $AB$  тўғри чизик изларининг фазодаги кўриниши 10-б расмда кўрсатилган.

**5-масала.** Профил  $AB$  тўғри чизик берилган бўлиб, унинг горизонтал ва фронтал изларини топиш лозим (11-а,б расм).



11-расм

**Ечиш.** Яққол тасвирдан кўришиб турибдики (11-б расм),  $AB$  нинг горизонтал изини топиш учун уни  $H$  билан кесишгунча, фронтал изини топиш учун эса  $V$  билан кесишгунча давом эттирилган.

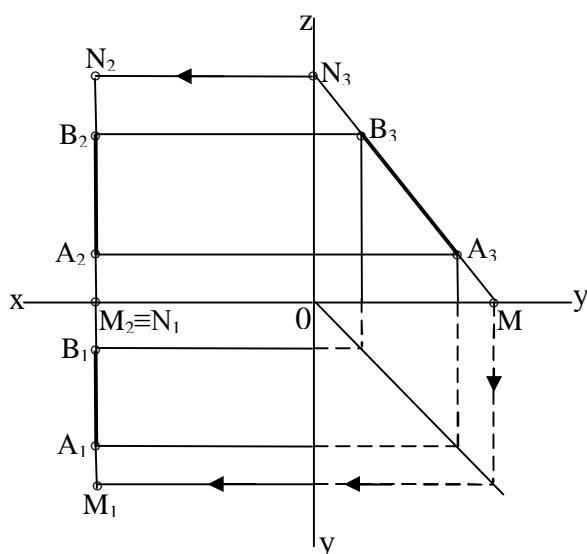
Эпюрда бу мисолни ечиш учун  $AB$  кесмани берилган нисбатда бўлиш (11-а расм) коидасидан фойдаланилади. Чунки кесманинг горизонтал изини фронтал

проекцияси ( $M_2$ )  $OX$  ўқда ётиб,  $AB$  тўғри чизикни фронтал проекцияси  $A_2B_2$  нинг  $M_2A_2:M_2B_2$  нисбатида бўлади. Худди шунингдек,  $M_1$  ҳам, кесманинг

горизонтал проекцияси ҳам шу нисбатда бўлади, яъни  $\frac{M_1A_1}{M_1B_1} = \frac{M_2A_2}{M_2B_2}$ .  $B_1$

нуқтадан ихтиёрий бурчак остида тўғри чизик ўтказилади, сўнгра шу  $B_1$  нуқтадан бошлаб,  $B_1I_1=A_2B_2$  ва  $I_1I_2=A_2M_2$  га тенг бўлган кесмалар ўлчаб қўйилади.  $I_1$  ва  $A_1$  нуқталар бирлаштирилади.  $I_2$  нуқтадан  $I_1A_1$  чизикка параллел  $I_2M_1$  чизик ўтказилади. Ҳосил бўлган  $M_1$  нуқта берилган кесманинг горизонтал изининг горизонтал проекцияси бўлади. Кесманинг фронтал изининг фронтал проекциясини топиш учун  $N_1A_1:B_1N_1$  нисбатдан фойдаланамиз.  $A_2$  нуқтадан ихтиёрий тўғри чизик ўтказилади ва шу нуқтадан бошлаб  $A_2I_2=A_1B_1$  ва  $I_2I_3=B_1N_1$  кесмалар ўлчаб қўйилади.  $I_2I_3$  нуқталар бирлаштирилади ва  $I_3$  нуқтадан шу чизикка параллел тўғри чизик ўтказилади. Бу чизик  $A_1B_1$  чизик билан кесишиб, кесманинг фронтал изининг фронтал проекцияси  $N_2$  ни ҳосил қилади.

Шу мисолнинг ўзини тўғри чизикнинг профил проекциясидан фойдаланиб ҳам ечиш мумкин (12-расм). Бунинг учун аввал  $AB$  тўғри чизикнинг профил проекцияси  $A_3B_3$  топилади ва унинг  $z$  ҳамда  $y$  ўқлари билан кесишган  $M_3$  ва  $N_3$  нуқталари топилади.



12-расм

Бу ерда  $N_3$  нуқта  $AB$  нинг фронтал изининг профил проекцияси,  $M_3$  эса горизонтал изининг профил проекциясидир. Изларнинг горизонтал ва фронтал проекцияларини топилишини чизмадан тушуниш қийин эмас.

### Машқ қилиш учун масалалар.

**6-масала.** 1-жадвалда кўрсатилган ва координаталари мм ҳисобида берилган нуқталар орқали ўтувчи тўғри чизикларнинг эпюралари ва фазовий вазияти  $H$ ,  $V$  ва  $W$  текисликлар системасида тасвирлансин.

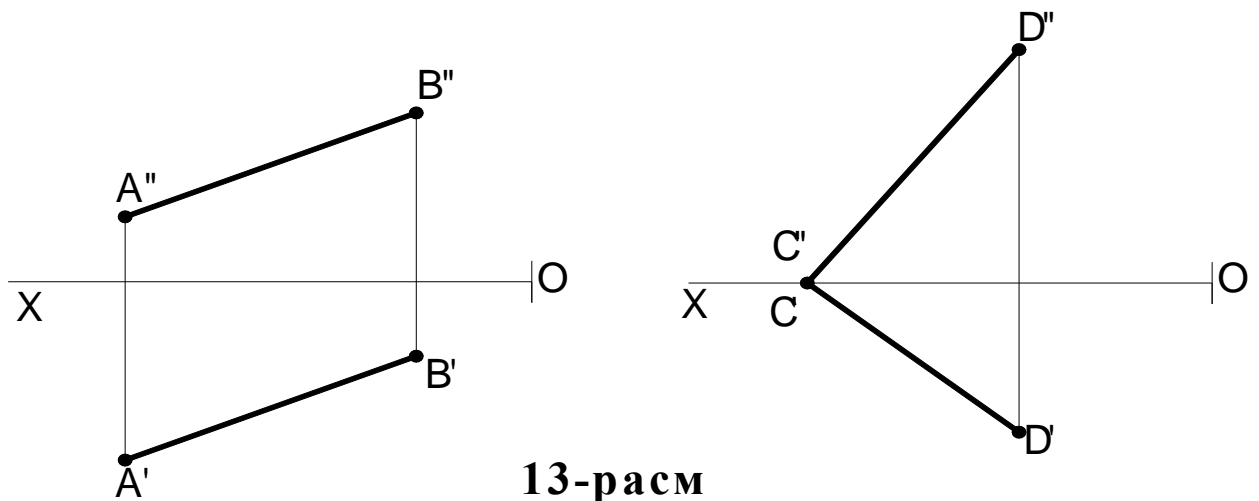
Тартиб номерлар и	Тўғри чизик нуқталари	Тўғри чизик нуқталарининг координаталари, мм ҳисобида		
		x	y	z
1	A	40	25	25
	B	55	30	38
2	C	10	-30	50
	D	-15	-60	-40
3	E	-35	55	10

	F	0	5	45
4	Q	30	0	-25
	R	0	15	0
5	U	25	25	-25
	H	0	-30	30
6	O	-45	0	-30
	N	10	50	40

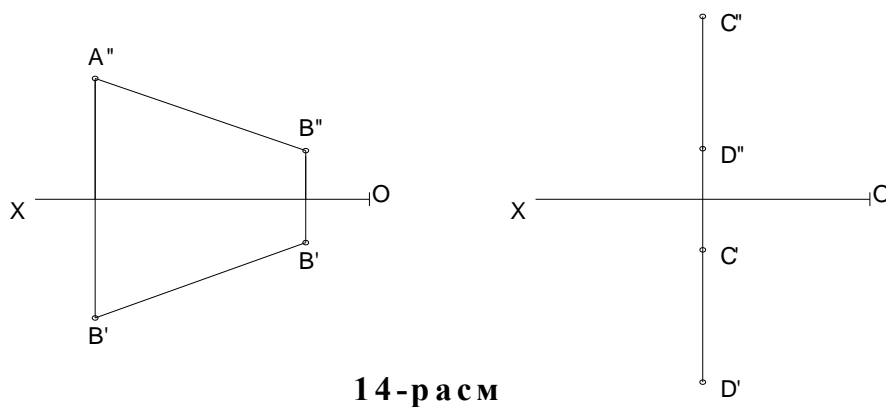
**7-масала.** АВ кесма,  $A(50,10,15)$ ,  $B(5,30,35)$  координаталари билан берилган бўлиб, унинг ҳақиқий катталигини топинг.

**8-масала.** АВ кесма,  $A(15,20,10)$ ,  $B(25,40,5)$  координаталари билан берилган бўлиб, унинг  $H$ ,  $V$  ва  $W$  проекциялар текисликларига нисбатан оғиш бурчаклари -  $\alpha, \beta, \gamma$  ларни аниқланг.

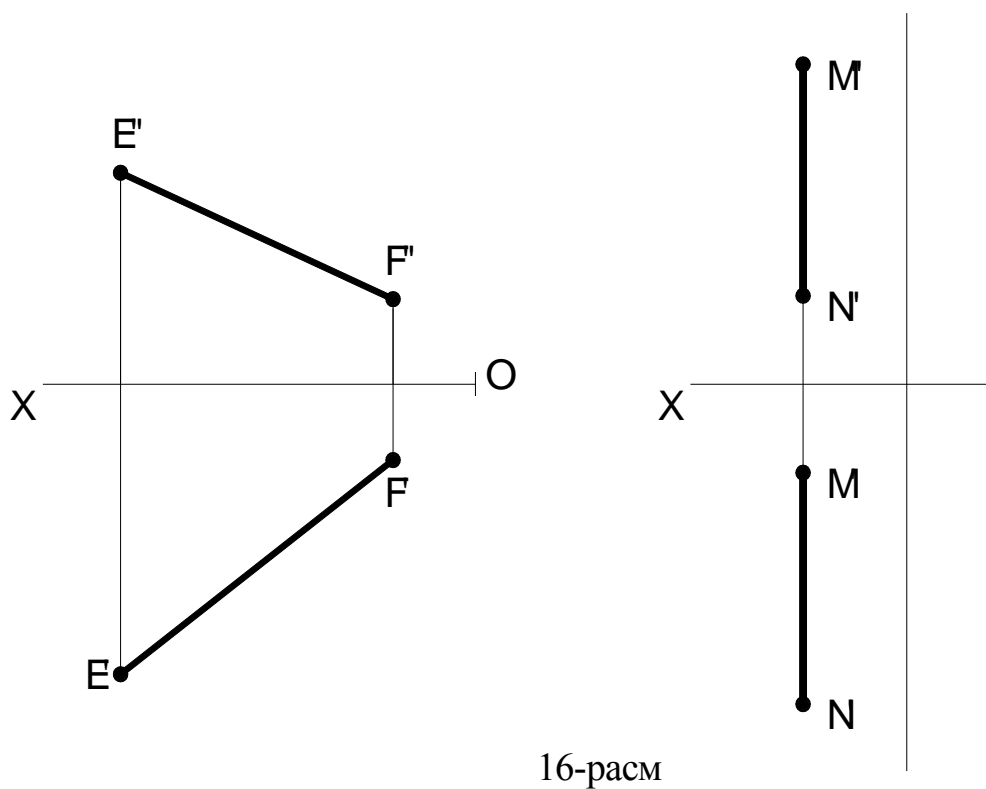
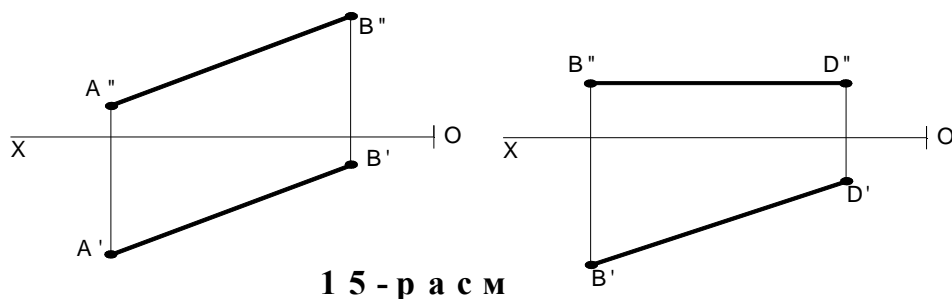
**9-масала.** АВ ва CD кесмаларнинг ҳақиқий катталиклари, ҳамда АВ нинг  $H$  га, CD нинг  $V$  га нисбатан оғиш бурчаклари аниқлансин. (13-расм)



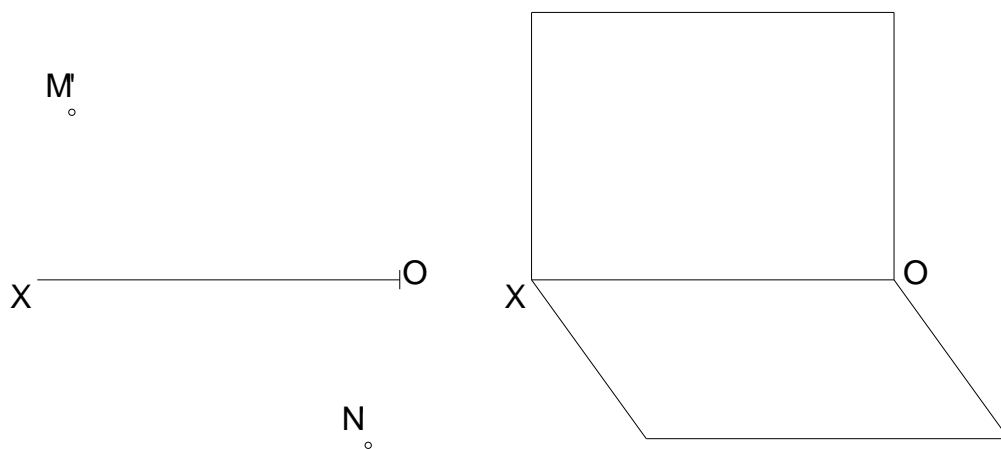
**10-масала.** АВ ва CD кесмаларни 1:4 нисбатда болинсин. (14-расм)



**11-масала.**  $AB$ ,  $BD$ ,  $EF$  ва  $MN$   $AB$  ва  $BD$  тўғри чизикларнинг излари ясалсин. (15,16-расмлар)

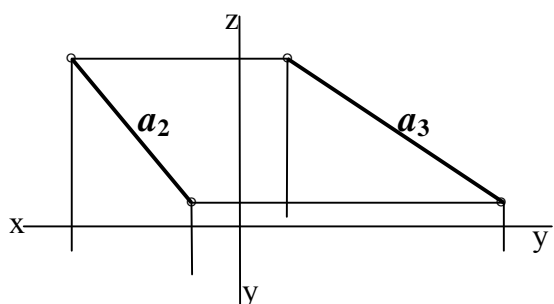


**12-масала.** Тўғри чизикнинг горизонтал ва фронтал излари –  $M''$  ва  $N'$  нуқталари берилган. Тўғри чизик кесмасининг проекциялари ва яққол тасвиририни ясалсин, ҳамда унинг хақиқий катталиги аниқлансин. (17-расм)



17-расм

**13-масала.**  $a$  кесманинг профил проекциясидан фойдаланиб, унинг ҳақиқий катталигини топинг. (18-расм)

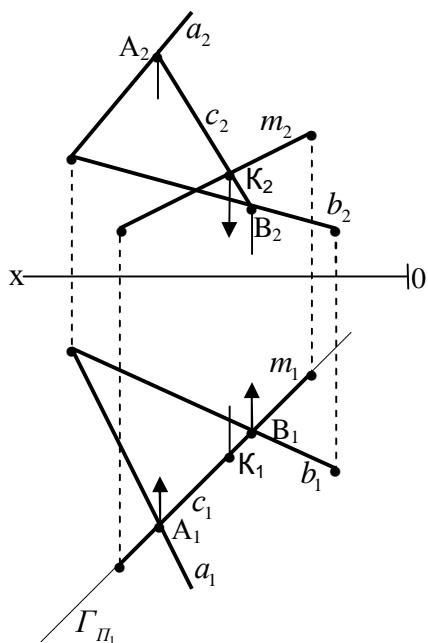


18-расм

**Текислик ва унинг ортогонал проекциялари.**

**1-масала.** Ихтиёрий вазиятдаги  $\Phi(a \cap b)$  текислик билан  $m(m_1, m_2)$  тўғри чизиқнинг кесишган нуқтасини аниқлаш керак (19-расм).

**Ечиш.**  $m$  тўғри чизиқ орқали ёрдамчи горизонтал проекцияловчи  $\Gamma$  текислик ўтказилади. Бунинг учун  $m_1$  орқали текисликнинг горизонтал изи  $\Gamma_{\Pi_1}$  ўтказилади. Ёрдамчи  $\Gamma$  текислик, берилган  $\Phi$  текисликларнинг кесишган чизиғи  $C$  топилади. Бунда:



19-расм

$$a_1 \cap \Gamma_{\Pi_1} = A_1; A_2 \in a_2$$

$$b_1 \cap \Gamma_{\Pi_1} = B_1; B_2 \in b_2$$

$$AB(A_1B_1, A_2B_1) = \Phi \cap \Gamma = C$$

$m$  тўғри чизиқ билан  $C=AB$  чизиқнинг кесишган нуқтаси  $K$  аниқланади:

$$c_2 \cap m_2 = K_2; K_1 \in c_1;$$

$$K(K_1, K_2) = m(m_1, m_2) \cap \Phi(a \cap b); K = m \cap c$$

бўлади.

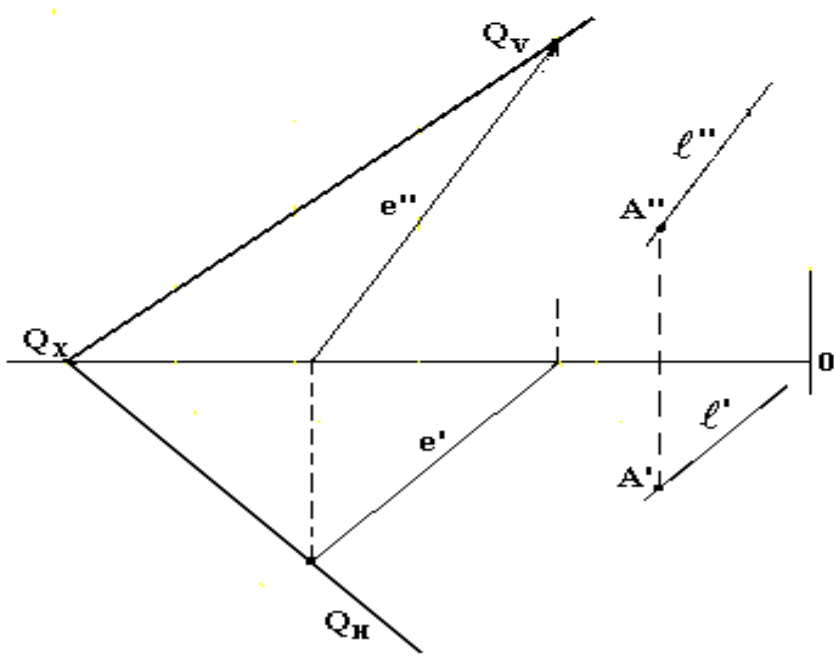
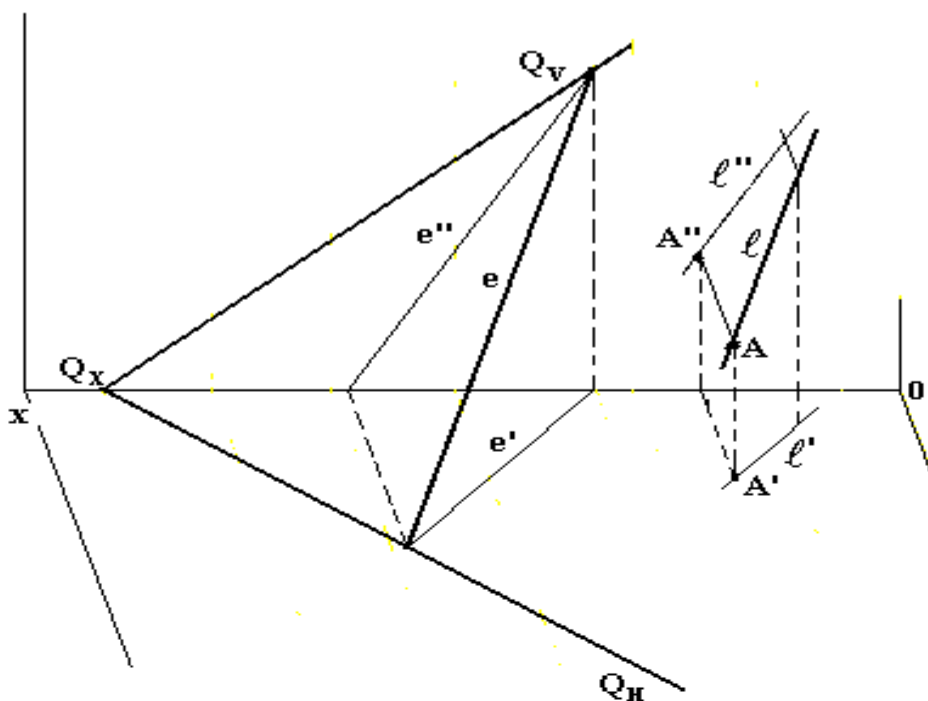
**2-масала.**  $A(A', A'')$  нуқтадан  $Q(Q_H, Q_V)$  текисликка параллель тўғри чизиқ ўтказиш талаб қилинсин (20-расм).

**Йечиш.**  $A$  нуқтадан  $Q$  текисликка параллель қилиб чексиз кўп тўғри чизиқлар ўтказиш мумкин. Шундай тўғри чизиқларнинг ихиёрий биттаси ўтказилади. Бунинг учун  $Q$  текисликка тегишли ихиёрий  $e(e', e'')$  тўғри чизиқ танланади. Бу тўғри чизиқнинг бир номли проекцияларига параллель қилиб  $A$  нуқтанинг  $A'$  ва  $A''$  проекцияларидан изланган тўғри чизиқнинг  $l'$  ва  $l''$  проекциялари ўтказилади, яъни  $e(e', e'') \in Q(Q', Q'')$  бўлиб,  $l' \in A'$ ,  $l'' \in A''$  бўлганда  $l // Q$  бўлади.

**3-масала.**  $D(D', D'')$  нуқтадан  $ABC(A'B'C', A''B''C'')$  текислиги ва горизонтал проекциялар текислиги  $H$  га параллель  $m$  тўғри чизиқ ўтказилсин (21-расм).

**Йечиш.**  $\triangle ABC$  текислигида  $H$  га параллель қилиб унинг горизонтали  $h(h', h'')$  тўғри чизиқ ўтказилади. Сўнгра  $D$  нуқтанинг  $D'$  ва  $D''$  проекцияларидан  $m' // h'$  ва  $m'' // h''$  қилиб изланган тўғри чизиқнинг проекциялари ўтказилади.



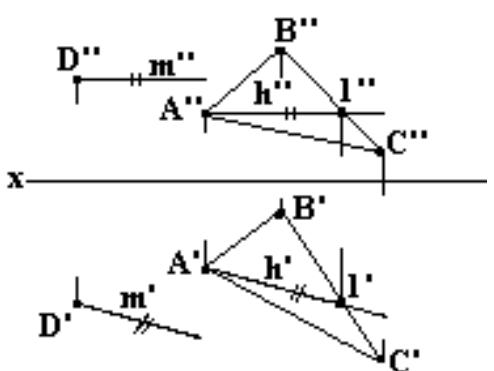


20 -расм

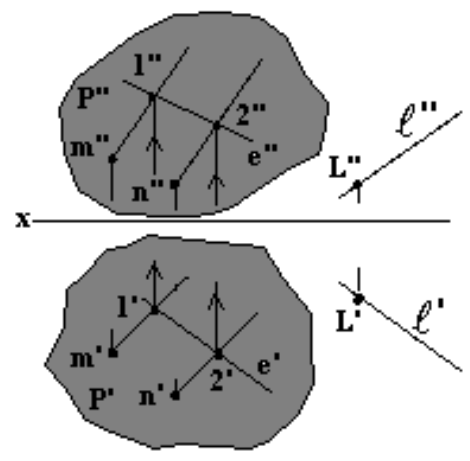
**4-масала.**  
 $P(m/n)$   
 текислик ва  $l(l', l'')$   
 тўғри  
 чизикнинг ўзаро  
 вазиати  
 аниқлансин (22-  
 расм).

**Йешиш.** Тўғри  
 чизик ва  
 текисликнинг  
 ўзаро вазиятини  
 аниқлаш учун  $P$   
 текисликда  $e''//$   
 $l'$  қилиб тўғри  
 чизикнинг  
 горизонтал  
 проекцияси  
 ясалади.

Чизмада  $e''$   
 тўғри чизик  $l''$   
 га параллель  
 бўлмагани учун  
 $l$  тўғри чизик  
 текисликка  
 параллель  
 бўлмайди.  $l$  ва  $P$   
 ларнинг ўзаро  
 параллелигини  
 $l''// e''$  қилиб  
 ўтказиш билан  
 ҳам бажариш  
 мумкин.

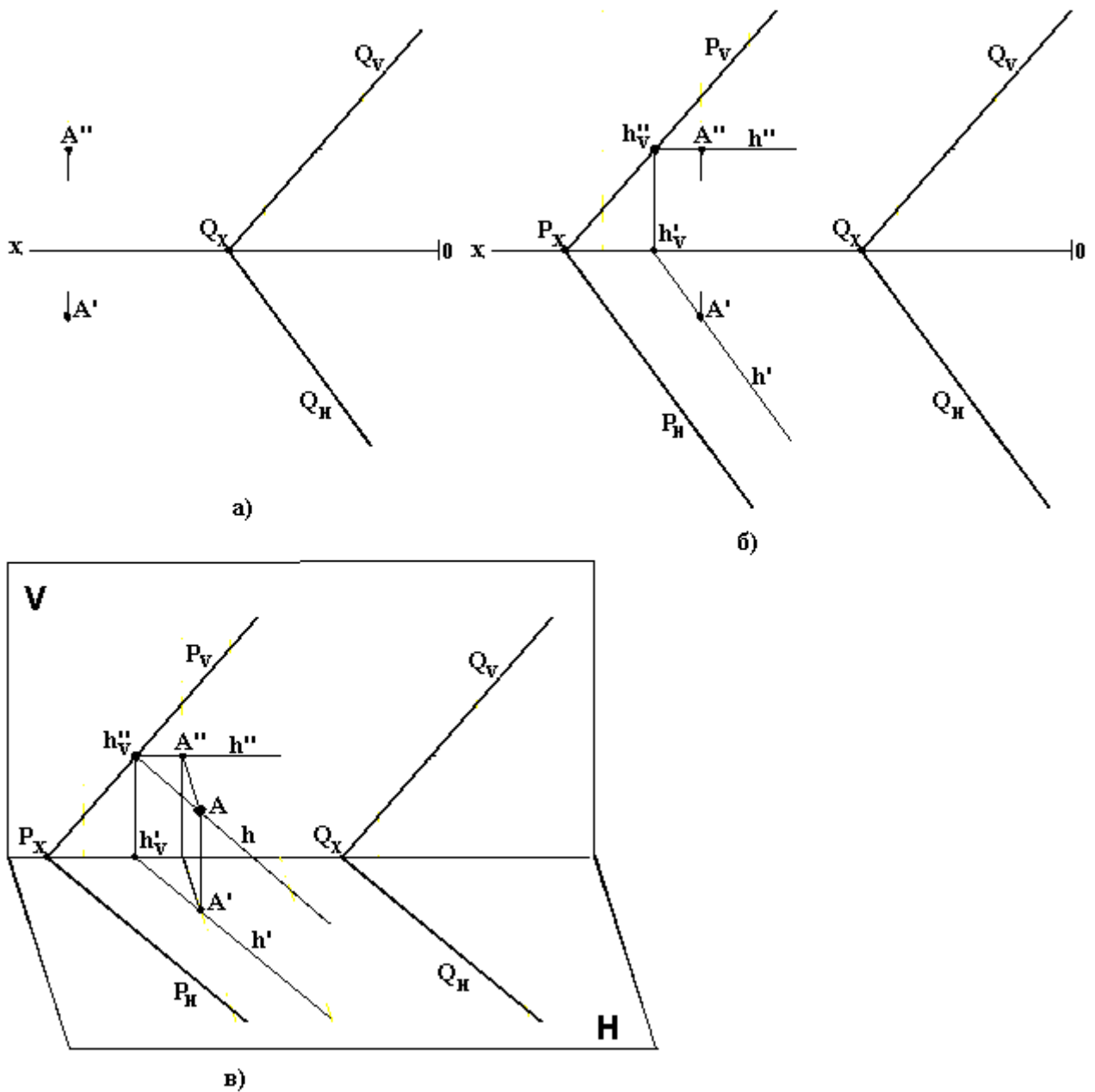


21-расм



22-расм

**4-масала.**  $A(A', A'')$  нуктадан  $Q(Q_H, Q_V)$  текисликка параллель  $P(P_H, P_V)$  текислик ўтказилсин (23-а, б, в расм).

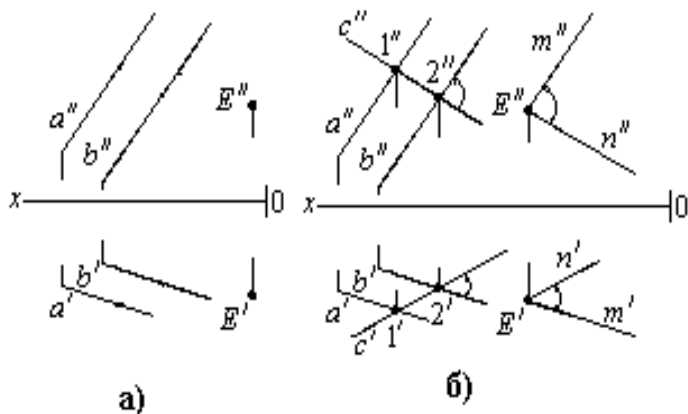


23-расм

**Ечиш.** Текисликларнинг параллеллик хусусиятларига кўра,  $P$  текисликнинг излари  $P_H // Q_H, Q_V // P_V$  ва  $P_W // Q_W$  бўлиши шарт. Масалани ёечиш учун тўғри чизиқ ва текисликнинг параллеллик шартларидан фойдаланиб,  $A$  нуктанинг  $A'$  ва  $A''$  проекцияларидан  $Q$  текисликка параллель қилиб ихтиёрий тўғри чизиқ, жумладан,  $h(h', h'')$  горизонтални ўтказилади (23-б, в расм). Бу горизонталнинг фронтал изи  $h''$  ясалиб, ундан изланган  $P$  текисликнинг  $P_V$  изи берилган текисликнинг  $Q_V$  изига параллель қилиб ўтказилади. Сўнгра  $P_V \cap 0x = P_X$  нуктасидан  $Q$  текисликнинг  $Q_H$  изига параллель қилиб изланган текисликнинг  $P_H$  изи ўтказилади.

**5-масала.**  $E(E', E'')$  нуқтадан  $a(a', a'')$  ва  $b(b', b'')$  параллель чизиклар билан берилган текисликка параллель текислик ўтказилсин. (24-а, б расм).

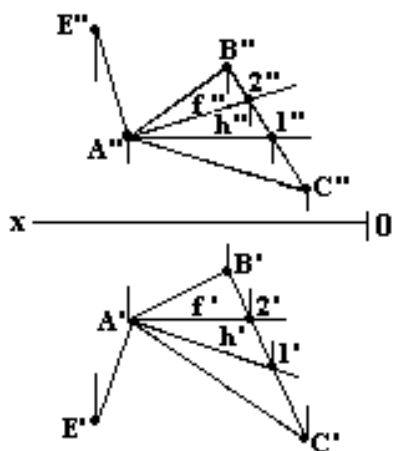
**Ечиш.** Берилган ( $a // b$ ) текисликка тегишли ихтиёрий  $c(c', c'')$  тўғри чизик ўтказиб, сўнггра  $E$  нуқтанинг  $E'$  ва  $E''$  проекцияларидан  $a$  ва  $c$  чизиклар проекцияларига мос равишда параллель қилиб ўтказилган  $m' \cap n', m'' \cap n''$  кесишувчи чизиклар проекциялари изланган текислик проекцияси бўлади.



24-расм

параллель бўлган текисликни ифодалайди.

Текисликка тегишли бўлмаган нуқтадан мазкур текисликка параллель бўлган чексиз кўп тўғри чизиклар ўтказиш мумкин. Бундай тўғри чизиклар тўплами берилган текисликка



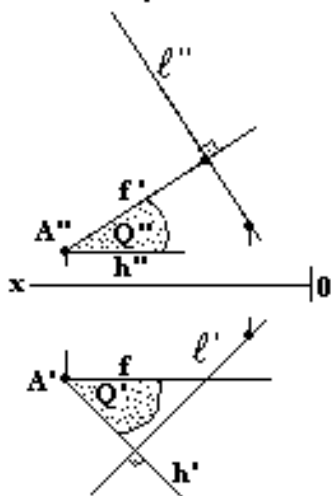
25-расм

**6-масала.**  $\Delta ABC$  билан берилган текисликнинг  $A$  учидан унга перпендикуляр ўтказилсин. (25-расм).

**Ечиш.** Масалани қуйидаги алгоритм бўйича йечамиз:

- $\Delta ABC$  ( $\Delta A'B'C'$ ,  $\Delta A''B''C''$ ) текисликнинг  $h(h', h'')$  горизонтали ва  $f(f', f'')$  фронтали ўтказилади.

- текисликнинг  $A$  нуқтаси  $A'$  ва  $A''$  проекцияларидан ихтиёрий узунликда  $A'E' \perp h'$  ва  $A''E'' \perp f''$  қилиб перпендикулярнинг проекциялари ясалади.



26-расм

**7-масала.**  $A(A', A'')$  нуқта орқали  $l(l', l'')$  тўғри чизикка перпендикуляр текислик ўтказилсин (26-расм).

**Ечиш.** Бунинг учун: •  $A$  нуқтанинг  $A'$  ва  $A''$  проекцияларидан  $h' \perp l'$  ва  $h'' // Ox$  қилиб изланган текислик горизонталининг проекциялари ўтказилади;

- $A$  нуқтанинг  $A'$  ва  $A''$  проекцияларидан  $f' // Ox$  ва  $f' \perp l''$  қилиб текислик фронталининг проекциялари ўтказилади;

- хосил бўлган  $h \cap f$  ( $h' \cap f \cap h'' \cap f'$ ) кесишувчи чизиклар изланган текисликни ифода қилади. Текисликнинг горизонтали  $h \perp l$  ва  $f \perp l$  бўлгани учун бу текислик  $l$  тўғри чизикка перпендикуляр

бўлади.

**8-масала.**  $A(A', A'')$  нукта орқали ўтувчи ва  $b(b', b'')$  тўғри чизикқа перпендикуляр бўлган текисликнинг излари қурилсин (27-а, б, в расм).

**Ечиш.** •  $A$  нуктанинг  $A'$  ва  $A''$  проекцияларидан  $h' \in A'$  ва  $h' \perp b'$  ва  $h'' \in A''$  ва  $h'' \parallel Ox$  қилиб текисликнинг горизонтали ўтказилади;

• горизонталнинг фронтал изининг  $B'$  ва  $B''$  проекциялари ясалади;

•  $Q$  текисликнинг  $Q_V$  фронтал изи  $Q_V \in B''$  ва  $Q_V \perp b''$ , горизонтал изи эса  $Q_X$  дан  $Q_H \in Q_X$  ва  $Q_H \perp b'$  (ёки  $Q_H \parallel h'$ ) қилиб ўтказилади. Натижада  $Q_H \perp b'$  ва  $Q_V \perp b''$  бўлгани ўчун  $Q \perp b$  бўлади.

**9-масала.** Берилган  $A(A', A'')$  нуктадан  $Q$  ( $Q_H, Q_V$ ) текисликкача бўлган масофа аниқлансин (28-расм).

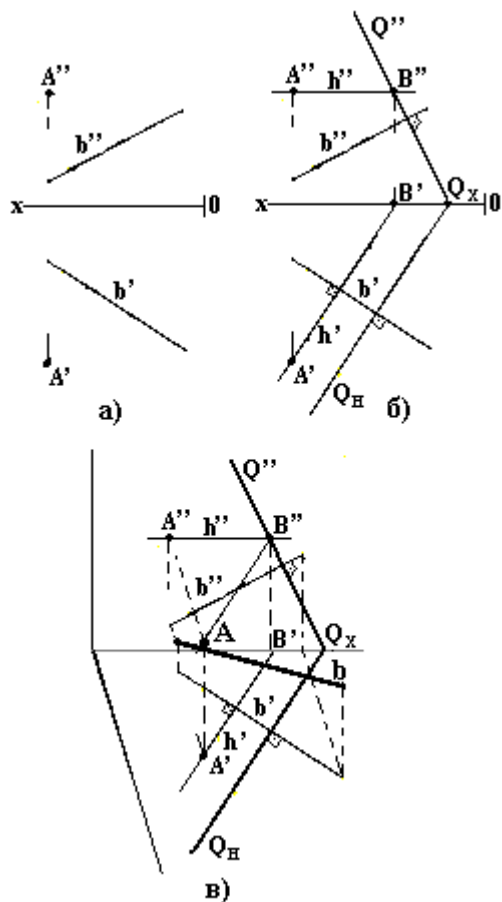
**Ечиш.** •  $A$  нуктанинг  $A'$  ва  $A''$

проекцияларидан  $Q$  текисликнинг  $Q_H$  ва  $Q_V$  изларига мос равишда перпендикулярнинг  $a'$  ва  $a''$  проекциялари ўтказилади:

$a' \in A', a' \perp Q_H$  ва  $a' \perp Q_H$  ва  $a'' \perp A'', a'' \perp Q_V$ .

Бу перпендикулярнинг  $Q$  текислик билан кесишиш нуктасининг проекцияларини аниқлаш учун:

•  $a$  перпендикулярдан ёрдамчи горизонтал проекцияловчи  $S(S_H, S_V)$  текислик ўтказилади;



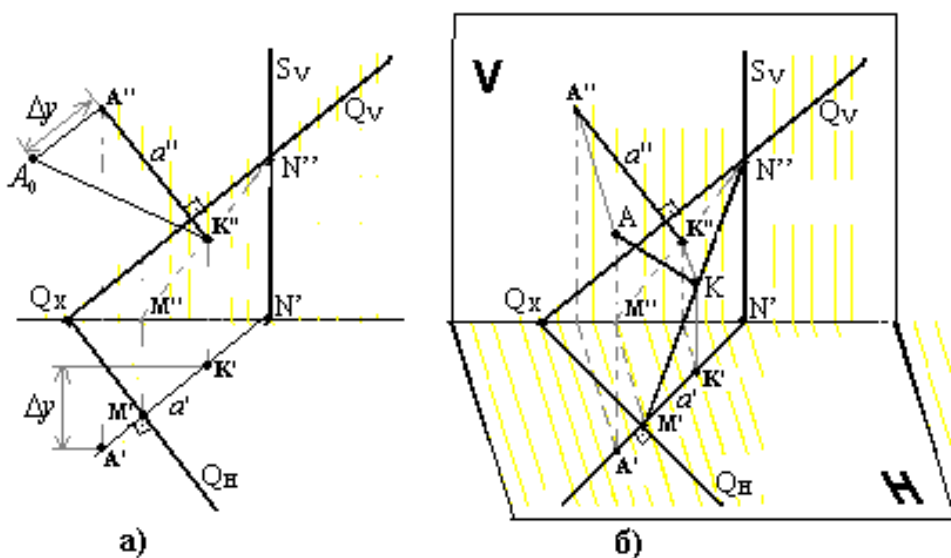
27-расм

•  $Q$  ва  $S$

текисликларнинг кесишиш чизиғи  $MN(M'N', M''N'')$  билан  $a(a', a'')$

перпендикулярнинг кесишиш нуктаси  $K$  нинг  $K'$  ва  $K''$  проекциялари аниқланади;

• чизмада ҳосил бўлган  $A'K'$  ва  $A''K''$  изланган масофанинг проекциялари



28-расм

бўлади. Бу масофанинг ҳақиқий ўлчами тўғри бурчакли  $\Delta A_0 A'' K''$  нинг  $A_0 K''$

гипотенузаси бўлади.

**10-масала.**  $D(D', D'')$  нуқтадан  $\Delta ABC$  ( $\Delta A' B' C'$ ,  $\Delta A'' B'' C''$ )

текисликкача бўлган масофа аниқлансин (29-расм).

**Ечиш.** Масала қуйидаги яшаш алгоритми асосида йечилади:

- $\Delta ABC$  текислигининг горизонтал ва фронтал чизиклари проекциялари ўтказилади;

- $D$  нуқтанинг  $D'$  ва  $D''$  проекцияларидан

- перпендикулярнинг  $m'$  ва  $m''$  проекциялари  $m' \in D', m' \perp h'$  ва  $m'' \in D'', m'' \perp f''$  қилиб

ўтказилади;

- перпендикулярнинг  $\Delta ABC$  текислик билан кесишган нуқтаси  $D_1$  нинг  $D'_1$  ва  $D''_1$  проекциялари аниқланади.

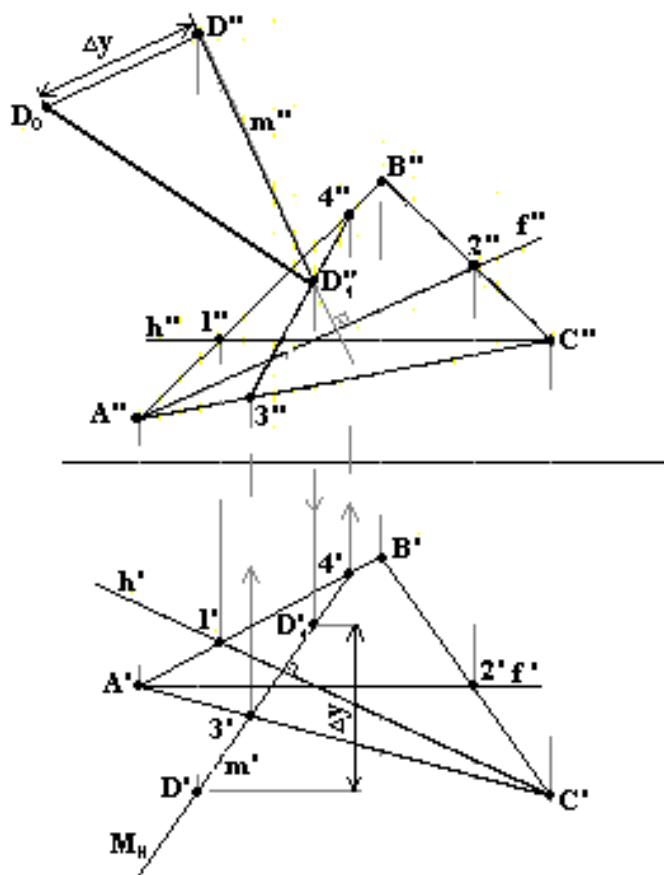
- $m$  перпендикулярдан ёрдамчи горизонтал проекцияловчи  $M(M_H, M_V)$  текислик ўтказилади.

- $\Delta ABC$  ва  $M$  текисликлар кесишиш чизиғининг  $3'4'$  ва  $3''4''$  проекциялари ясалади.

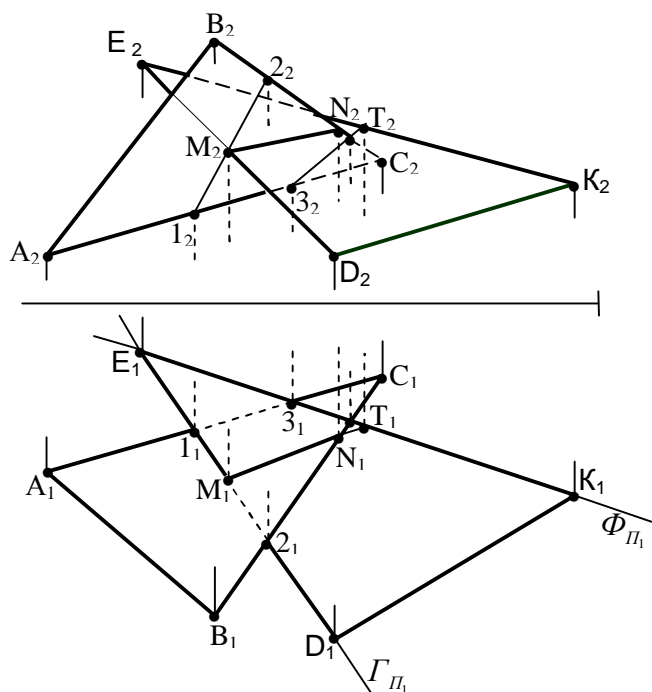
- текисликларнинг кесишиш чизиғи проекциялари  $3'4'$  ва  $3''4''$  билан  $m', m''$  перпендикулярнинг кесишиш  $D_1$  нуқтасининг  $D'_1$  ва  $D''_1$  проекциялари аниқланади:  $D'_1 = m' \cap 3'4'$  ва  $D''_1 = m'' \cap 3''4''$ .

Чизмада ҳосил бўлган  $D/D'_1$  ва  $D''/D''_1$  проекциялар изланган  $DD_1$  масофанинг проекциялари бўлади. Унинг ҳақиқий ўлчами тўғри бурчакли  $\Delta D_0 D'' D'_1$  нинг  $D_0 D'_1$  гипотенузасидан иборат бўлади.

**11-масала.** Ихтиёрий вазиятда жойлашган  $ABC(A_1 B_1 C_1, A_2 B_2 C_2)$  ва  $EKD(E_1 K_1 D_1, E_2 K_2 D_2)$  текисликларнинг ўзаро кесишиш



29-расм



30-расм

чизиғини топиш керак (30-расм).

**Ечиш.** Учбурчаклар билан берилган текисликларнинг кесишиш чизиғининг проекциялари бир учбурчакнинг икки томонининг иккинчи учбурчак текислиги билан кесишиш нукталарининг  $M_1, M_2$  ва  $N_1, N_2$  проекцияларини аниқлаш орқали топилади. Бунинг учун ЕКD учбурчакнинг  $E_1D_1, E_2D_2$  томонидан ёрдамчи  $\Gamma_{\Pi_1}$  горизонтал проекцияловчи текислик ўтказилади ҳамда  $\triangle ABC$  ва  $\Gamma_{\Pi_1}$  текисликларнинг кесишиш чизиғининг  $1_12_1$  ва  $1_22_2$  проекциялари аниқланади. Шунда  $E_1D_1, E_2D_2$  билан  $\triangle ABC$  текисликнинг кесишган нуктаси  $M_1M_2$  бўлади. Худди шунингдек ЕКD текисликнинг  $E_1K_1, E_2K_2$  томони орқали  $\Phi_{\Pi_1}$  текислик ўтказилади ва бу текислик воситасида  $\triangle ABC$  ва  $E_1K_1, E_2K_2$  ларнинг кесишган нуктаси  $T_1T_2$  аниқланади. Аниқланган  $M_1$  билан  $T_1$  ва  $M_2$  билан  $T_2$  нукталар ўзаро туташтирилади. Натижада  $M_1N_1, M_2N_2$  изланаётган чизиқ ҳосил бўлади. Лекин учбурчаклар чегараланган шакллар бўлгани учун уларнинг кесишиш чизиғининг проекциялари  $M_1M_2$  ва  $N_1N_2$  чегарасида бўлишини тушуниш қийин эмас. Учбурчакларнинг ўзаро кесишишида уларнинг томонларини кўринар ёки кўринмаслигини аниқлашда конкурент нукталардан фойдаланилади.

**12-масала.** Берилган  $AB(A'B', A''B'')$  тўғри чизиқ билан  $P(P_V, P_H)$  текисликнинг кесишиш нуктасини топинг. (31-а, расм).

**Ечиш.** (31-б, расм).  $AB$  тўғри чизиқ орқали горизонтал проекцияловчи  $N(N_H, N_V)$  текислик ўтказилади. Ихтиёрий  $P$  ва  $N$  текисликларни кесишувчи фронтал  $T$  текислик ўтказилади ва  $T$  текисликнинг  $P$  ва  $N$  текисликлар билан кесишув чизиқларининг узаро кесишув нуктасини, яъни 3 нуктани топамиз.  $P$  ва  $N$  текисликларининг горизонтал текисликтаги кесишиш нуктаси 2 билан 3 нуктани туташтириб изланган  $1(1', 1'')$  нуктасини, яъни  $AB(A'B', A''B'')$  тўғри чизиқ билан  $P(P_V, P_H)$  текисликнинг кесишиш нуктасини топамиз.

**13-масала.** Берилган  $Q(Q_V, Q_H)$  ва  $P(P_V, P_H)$  текисликларнинг кесишиш чизиғини топинг. (32-расм).

**Ечиш.** Текисликларнинг кесишиш чизиғини яшаш учун текисликларнинг бир номли излари кесишиш  $E$  ва  $F$  нукталарнинг проекциялари аниқланади ва нукталарнинг бир номли проекциялари ўзаро туташтирилади. Натижада ҳосил бўлган  $\ell'$  ва  $\ell''$  тўғри чизиқлар  $Q$  ва  $P$  текисликларнинг кесишиш чизиғининг проекциялари бўлади.

**14-масала.**  $P(P_V, P_H)$  текисликка перпендикуляр ва  $Q_X$  дан ўтувчи  $Q$  текислик излари билан ўтказилсин. (33-расм)

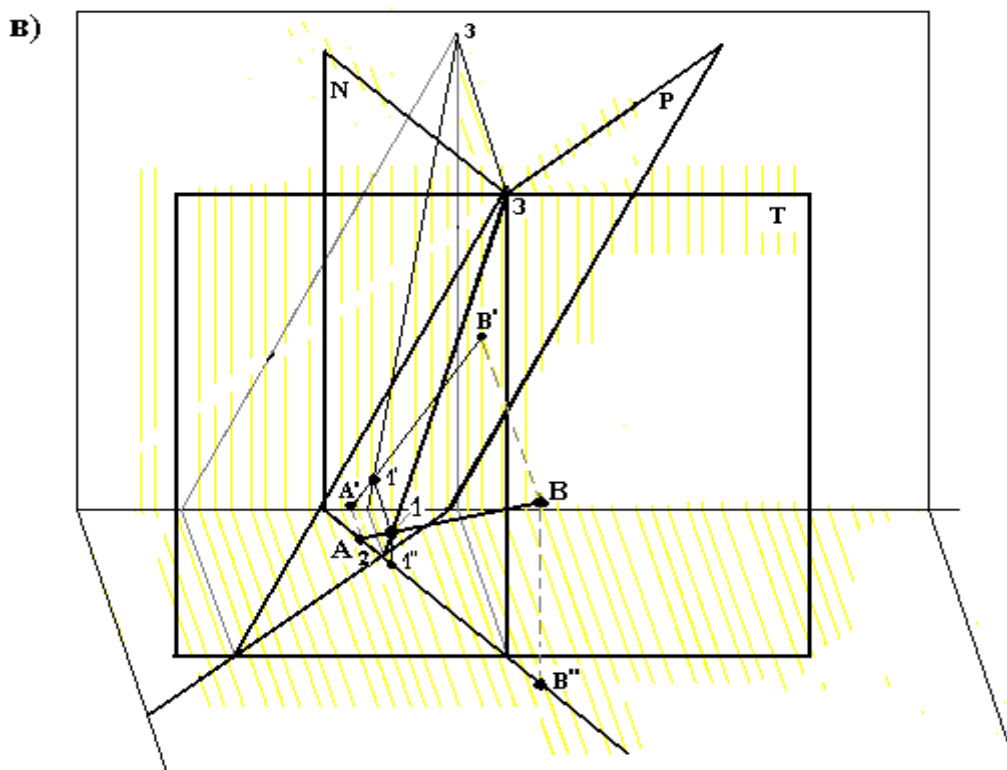
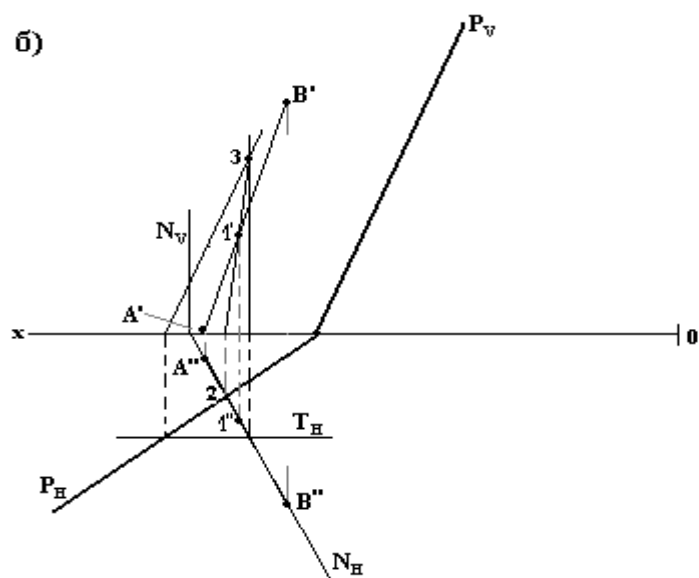
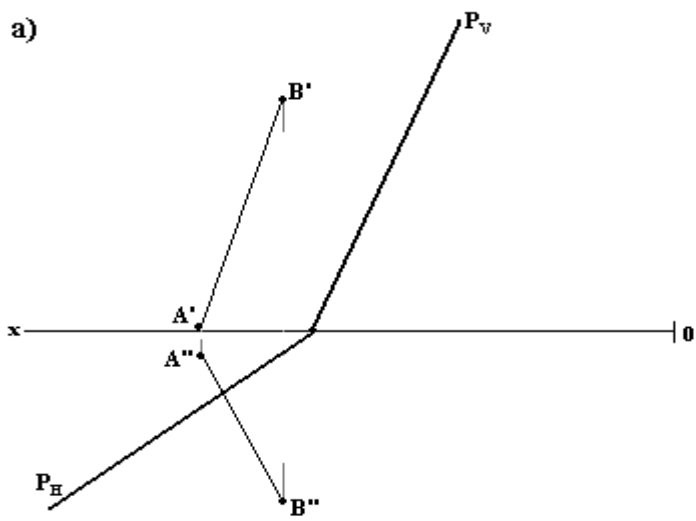
**Ечиш.** •  $P$  текисликка перпендикуляр бўлган ихтиёрий  $a$  тўғри чизиқ утказилади.

- бу тўғри чизиқнинг  $a'_H, a''_H$  ва  $a'_V, a''_V$  изларининг проекциялари ясалади.
- изланган  $Q$  текисликнинг горизонтал  $Q_H$  изи  $Q_H \in a'_H$  ва  $Q_H \in Q_X$  қилиб, унинг фронтал  $Q_V$  изи  $Q_V \in a'_V$  ва  $Q_V \in Q_X$  қилиб ўтказилади.

**15-масала.** Кесишувчи  $a \cap b(a' \cap b', a'' \cap b'')$  чизиқлар билан берилган текисликка  $d(d', d'')$  тўғри чизиқдан ўтувчи перпендикуляр текислик ўтказиш талаб қилинсин. (34-расм)

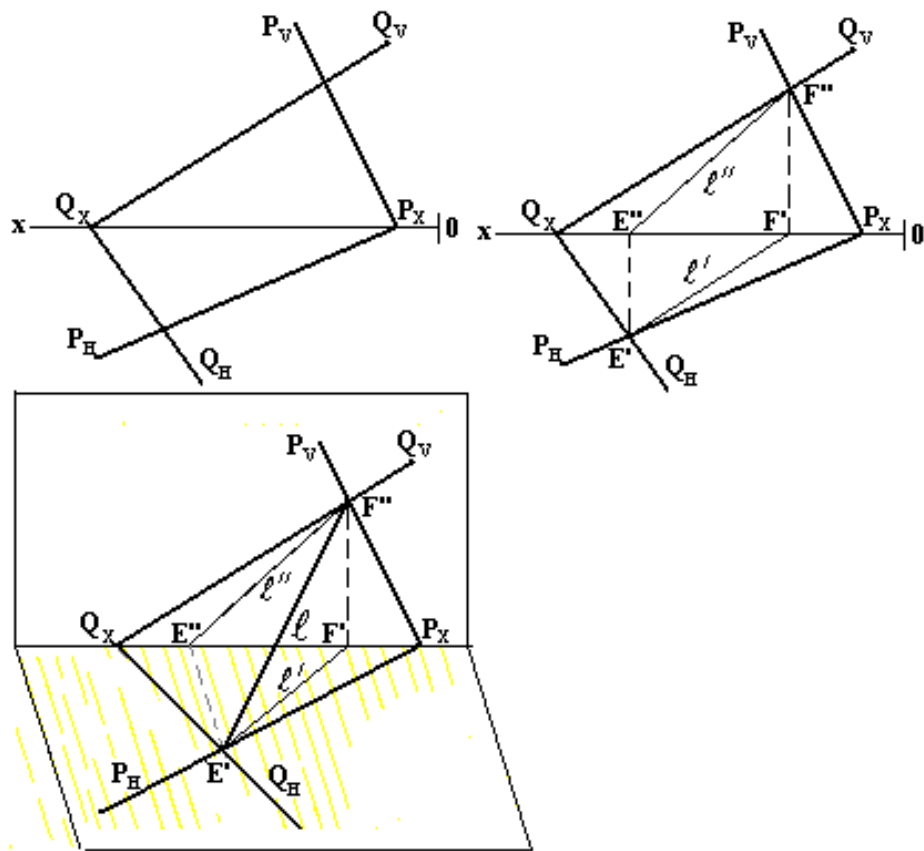
**Ечиш.** • берилаган текислик горизонтали ва фронталининг  $h', h''$  ва  $f', f''$  чизиқлари ўтказилади.

•  $d$  тўғри чизиқнинг ихтиёрий  $D(D', D'')$  нуқтасидан  $n(n', n'')$  тўғри чизиқнинг проекциялари  $n' \perp h'$  ва  $n'' \perp f''$  қилиб ўтказилади. Хосил бўлган  $d' \cap n'$  ва  $d'' \cap n''$  кесишувчи чизиқлар хосил қилган текислик берилган текисликка перпендикуляр текисликнинг проекциялари бўлади.

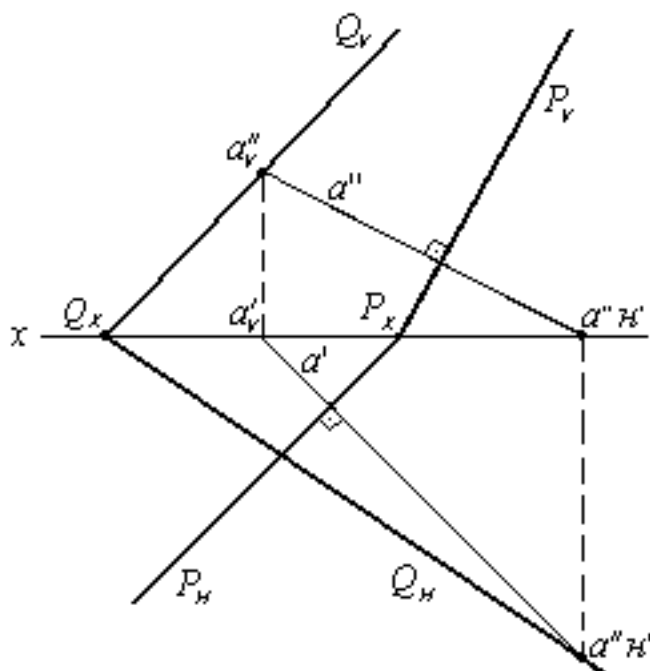


31-рasm

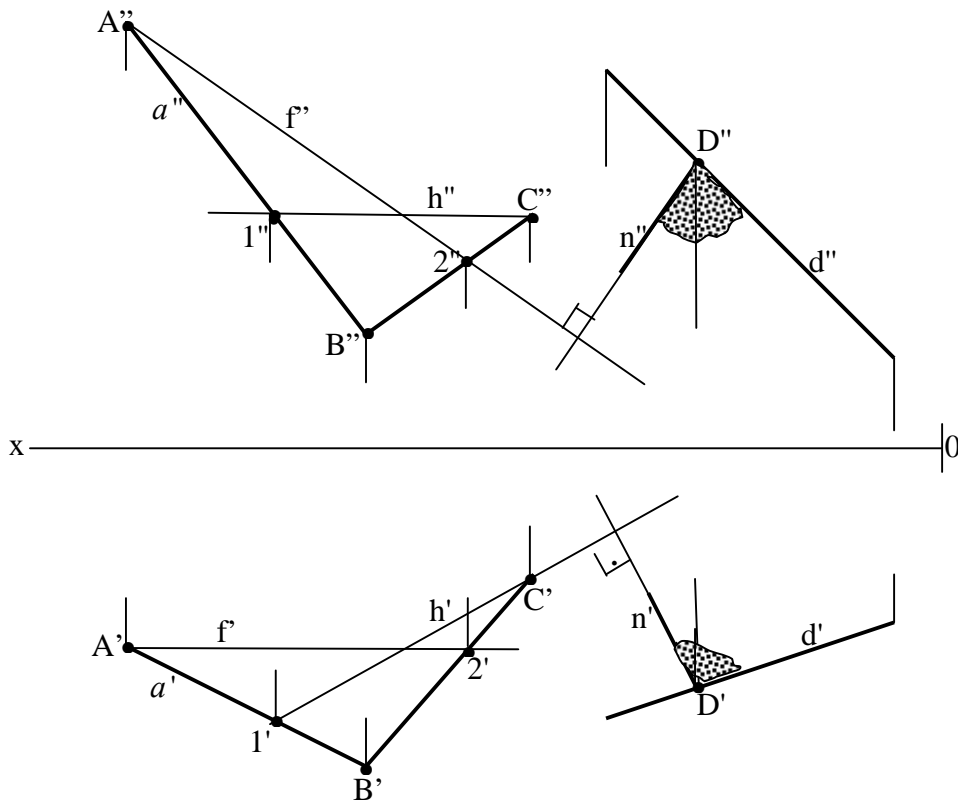




32-рaсm



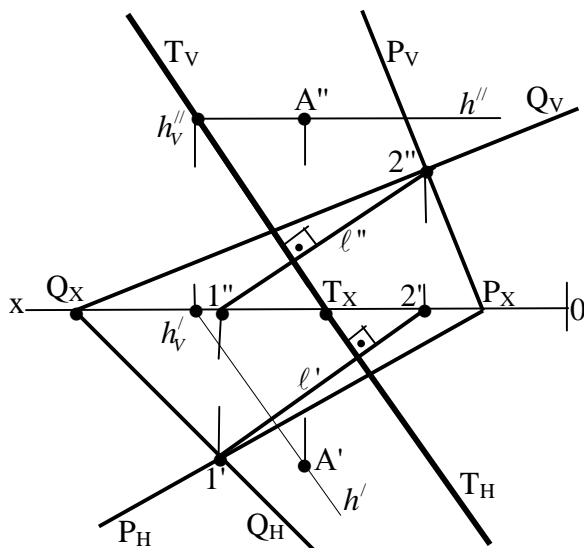
33-рaсm



34-расм

**16-масала.**  $A(A', A'')$  нуктадан  $Q(Q_H, Q_V)$  ва  $P(P_H, P_V)$  текисликларга перпендикуляр бўлган  $T(T_H, T_V)$  текислик ўтказиш талаб қилинсин. (35-расм)

**Ечиш.** •  $Q$  ва  $P$  текисликлар чизиғининг  $\ell', \ell''$  проекциялари ясалади.



35-расм

•  $A$  нуктанинг  $A'$  ва  $A''$  проекцияларидан изланган текисликнинг горизонтали (ёки фронтали) текисликларнинг кесишиш чизиғига перпендикуляр қилиб ўтказилади:

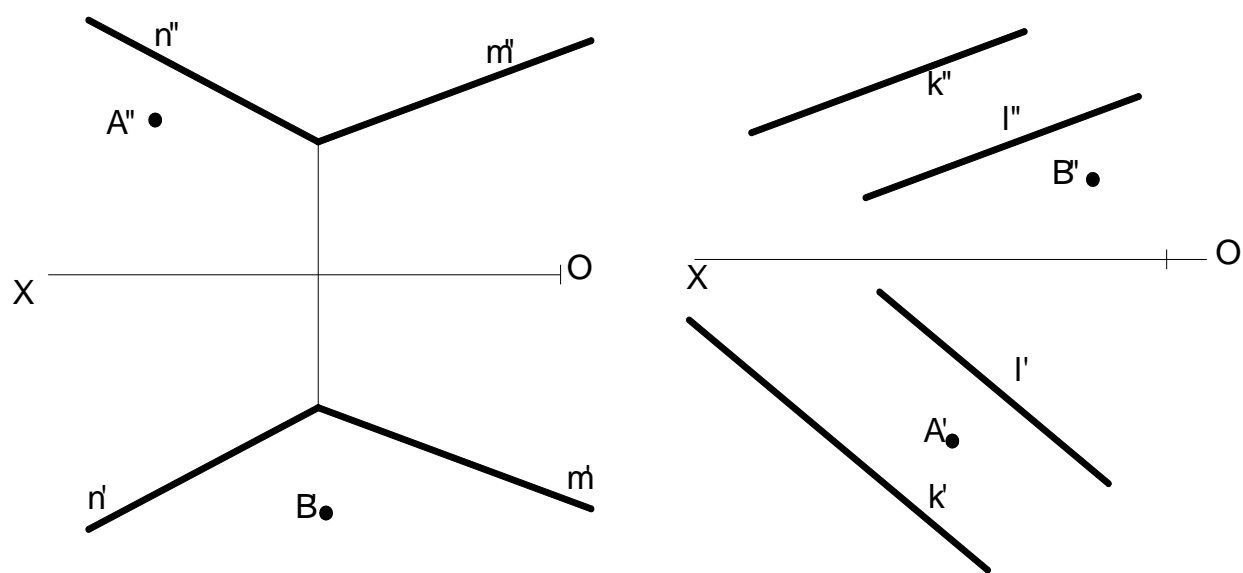
$h' \perp \ell'$  ва  $h' \in A'$  ҳамда  $h'' \parallel Ox$ ,  $h'' \in A''$  ва унинг изларининг  $h_v', h_v''$  проекциялари ясалади.

• изланган текисликнинг фронтал изи  $T_V \in h''$ ,  $T_V \perp \ell''$ ,  $T_H \in T_x$ ,  $T_H \perp \ell'$  қилиб ўтказилади.

Натижада берилган икки текисликка перпендикуляр бўлган учинчи текислик ясалади:  $T \perp Q$  ва  $T \perp P$ .

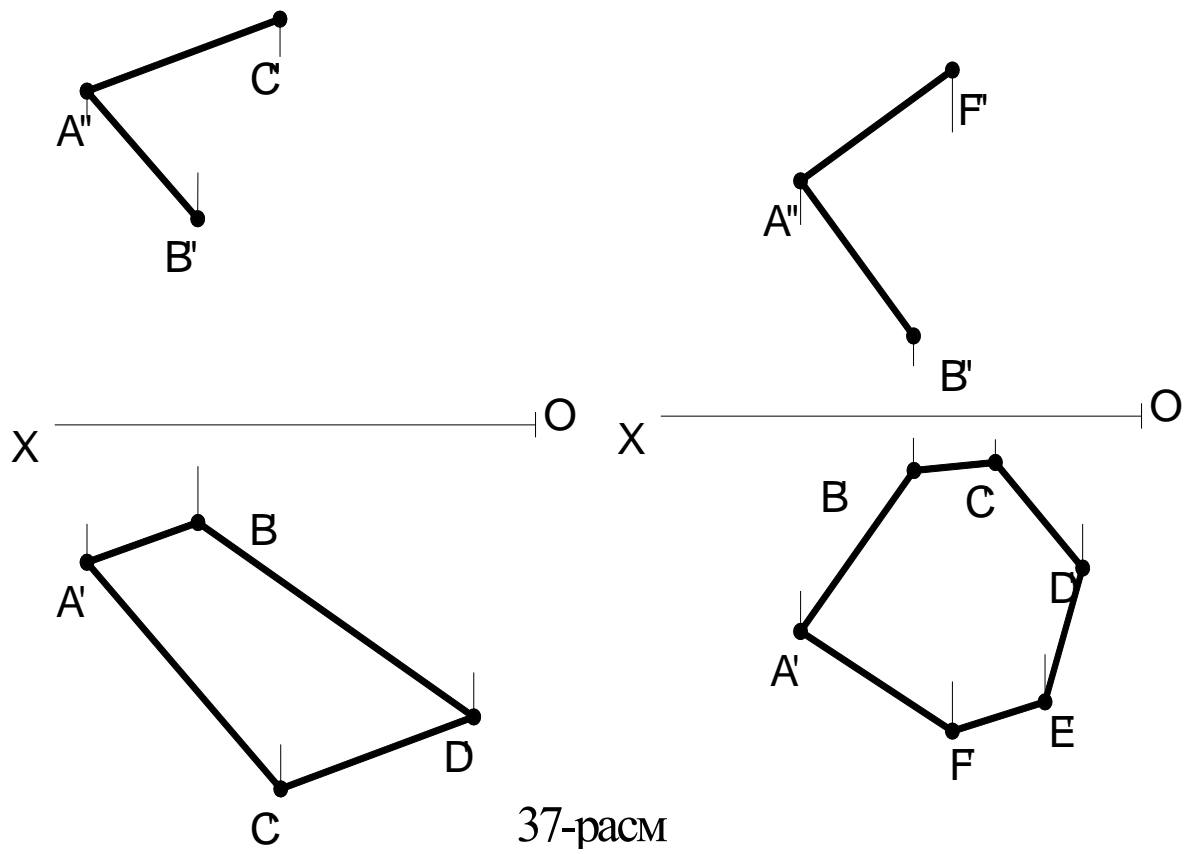
**Машқ қилиш учун масалалар.**

**17-масала.** Ўзаро кесишувчи текисликлар билан берилган текисликда ётувчи А ва В нуқталарнинг йетишмайдиган проекциялари ясалсин. (36-расм)

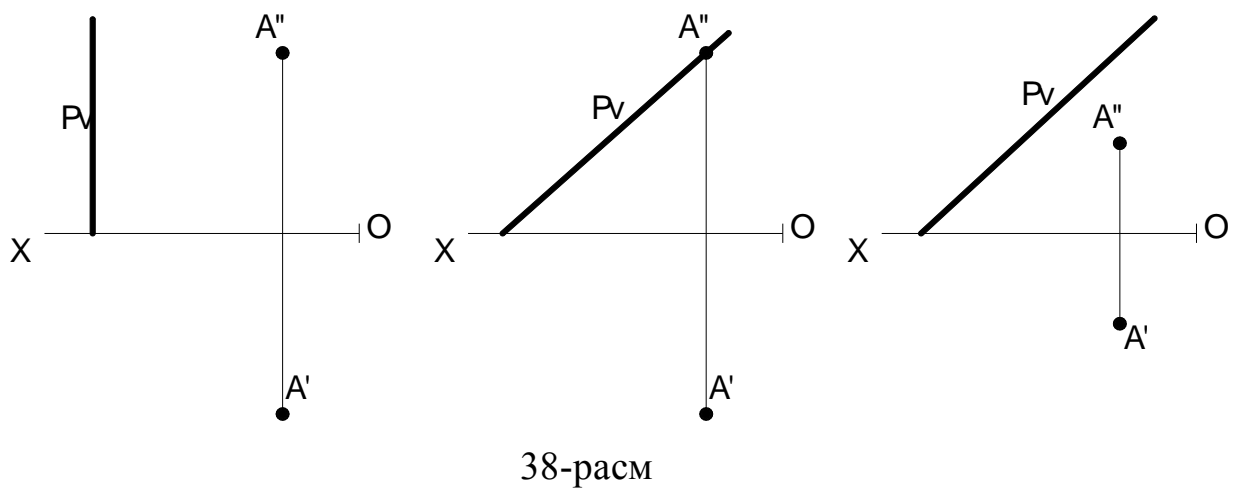


**36-расм**

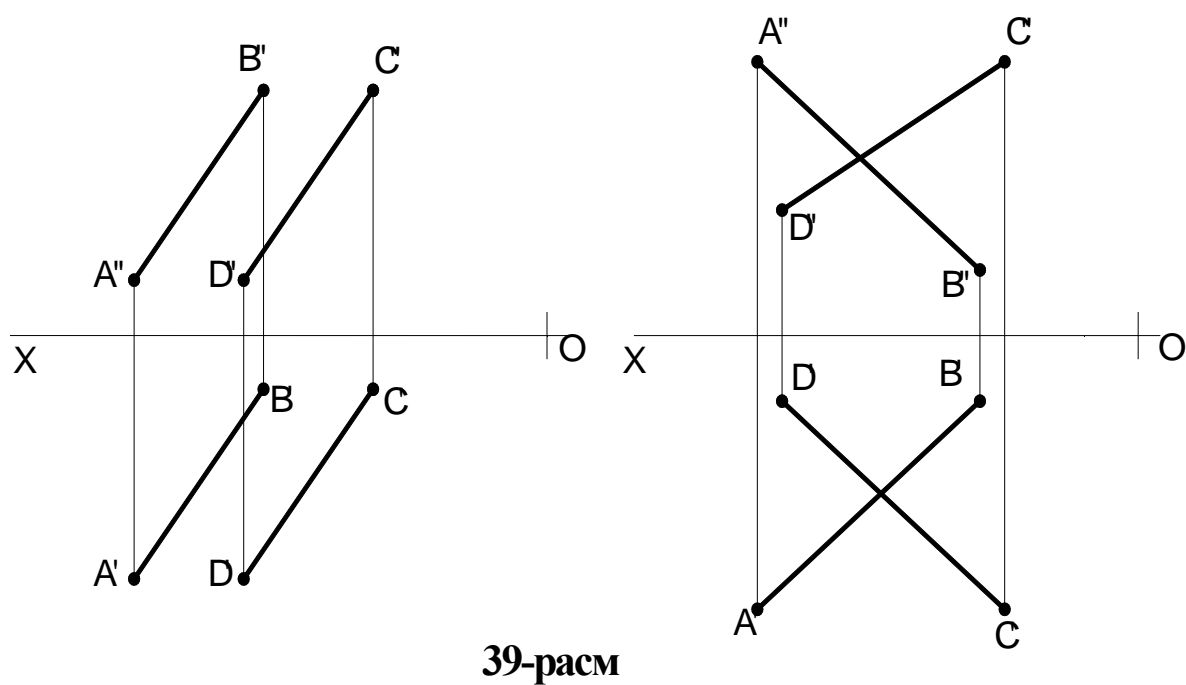
**18-масала.** Текис тўртбурчак ва олтибурчакларнинг фронтал проекциялари ясалсин. (37-расм)



**19-масала.** Текисликка тегишли бўлган АВ кесманинг етишмайдиган проекцияси ясалсин. (38-расм)

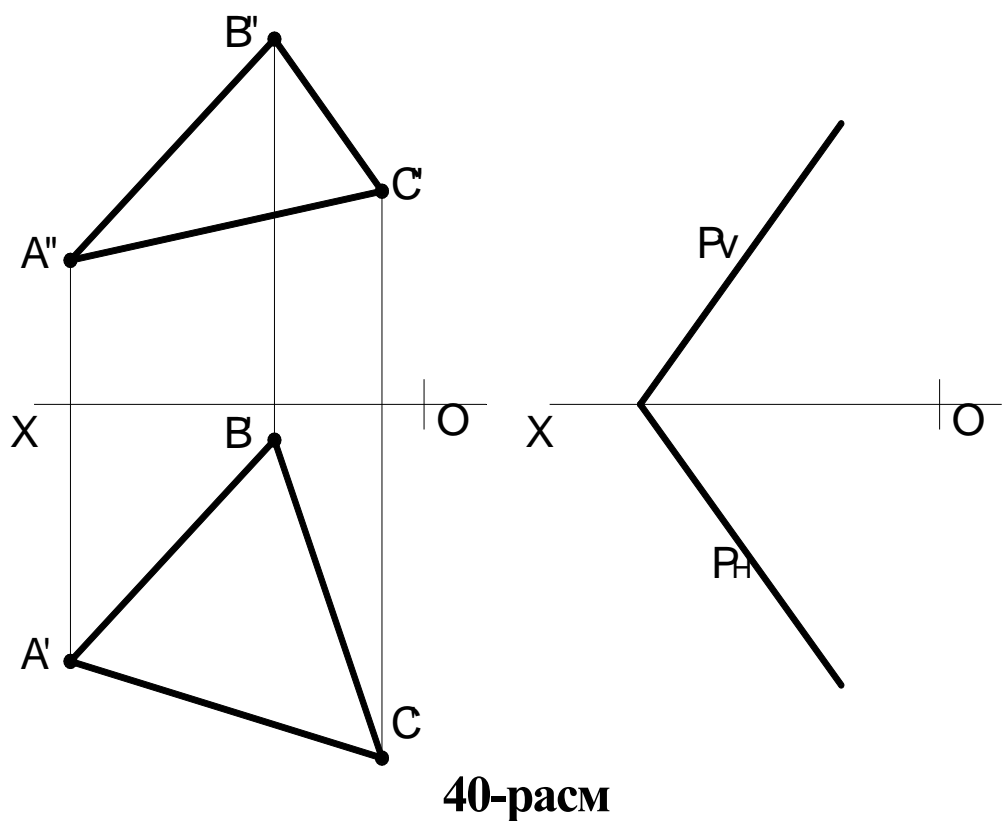


**20-масала.** Берилган текисликларнинг излари ясалсин. (39-расм)



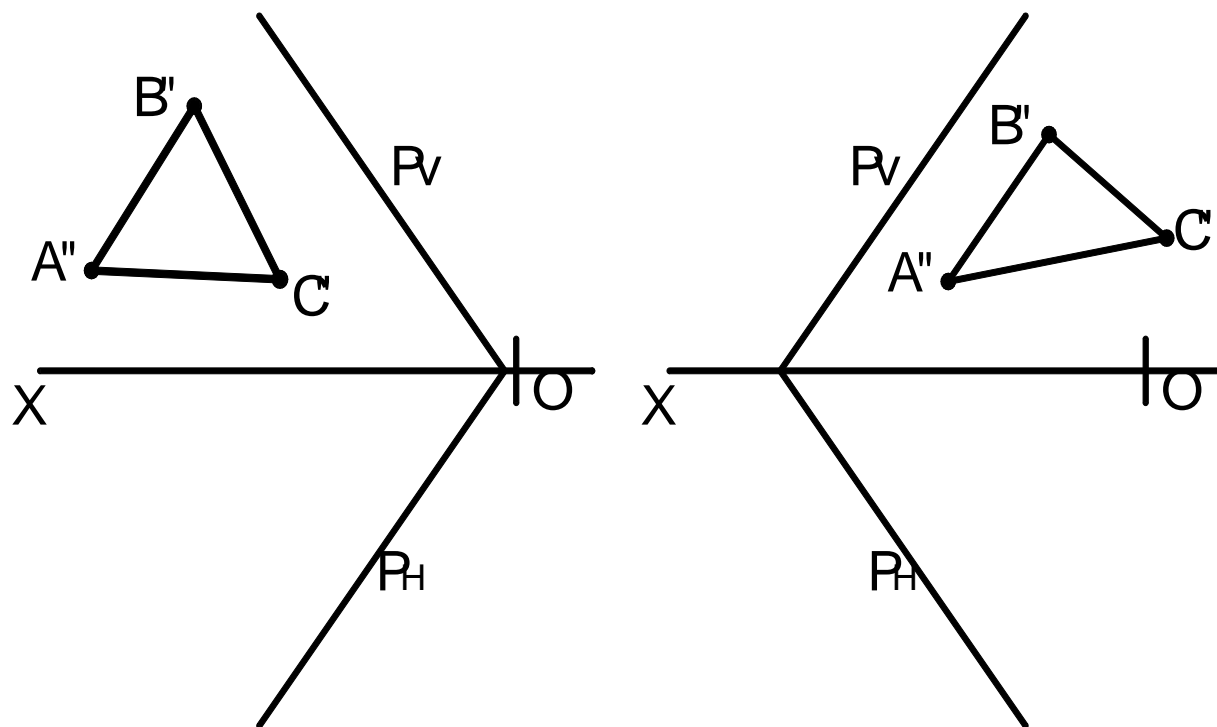
**39-расм**

**21-масала.** Берилган текисликларнинг горизонтали ва фронтали ўтказилсин. (40-расм)



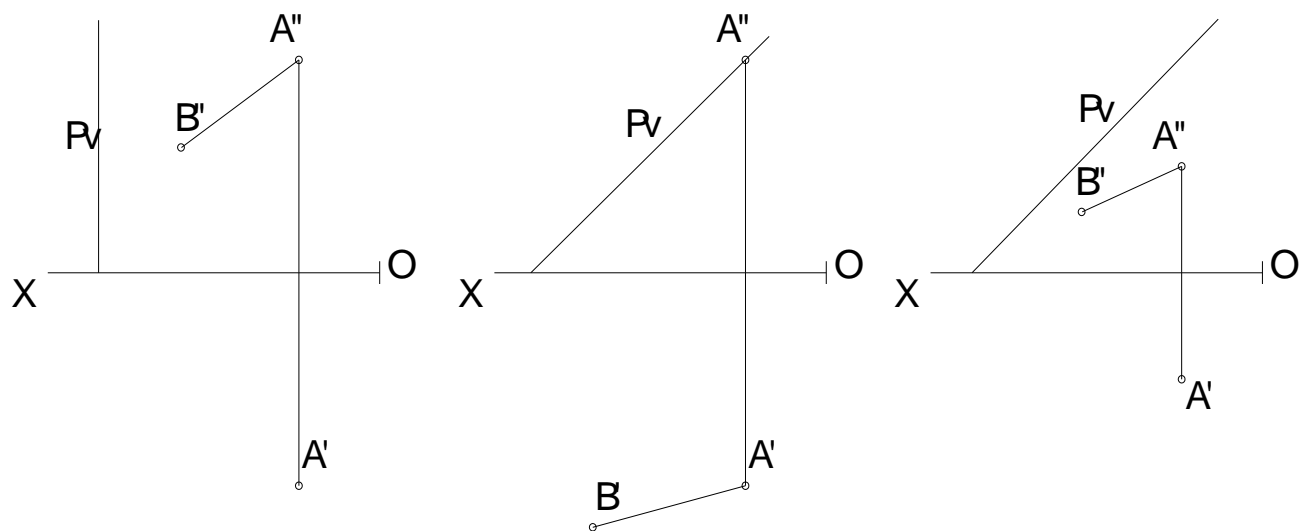
**40-расм**

**22-масала.** Текисликда ётган ABC учбурчакнинг горизонтал проекцияси ясалсин. (41-расм)



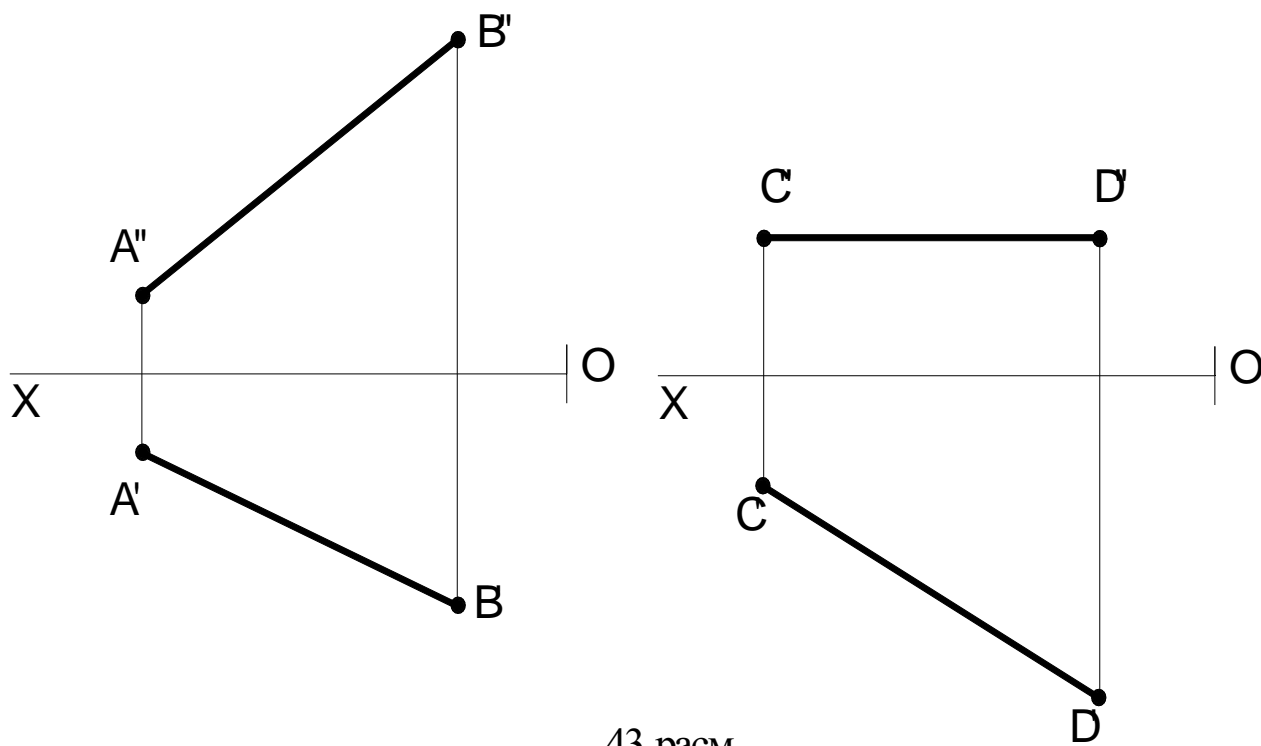
41-расм

**23-масала.** Текисликка тегишли бўлган АВ кесманинг йетишмайдиган проекцияси ясалсин. (42-расм)



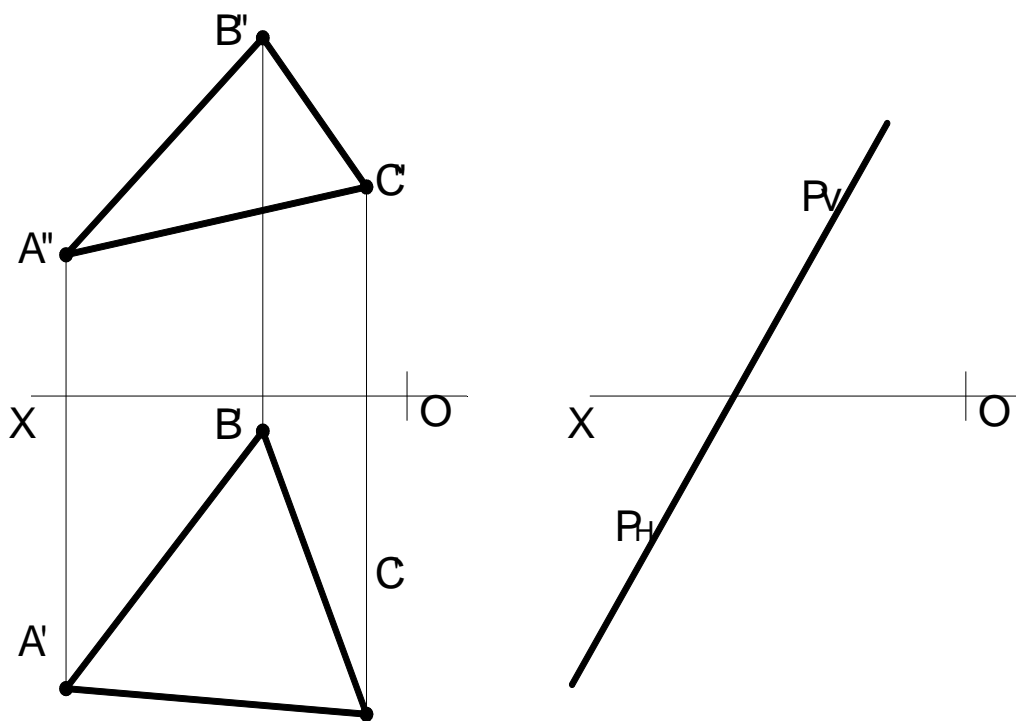
42-расм

**24-масала.** АВ кесма орқали фронтал проекцияловчи текислик, CD кесма орқали эса бирор умумий ҳолатдаги текислик ўтказилсин. (43-расм)



43-расм

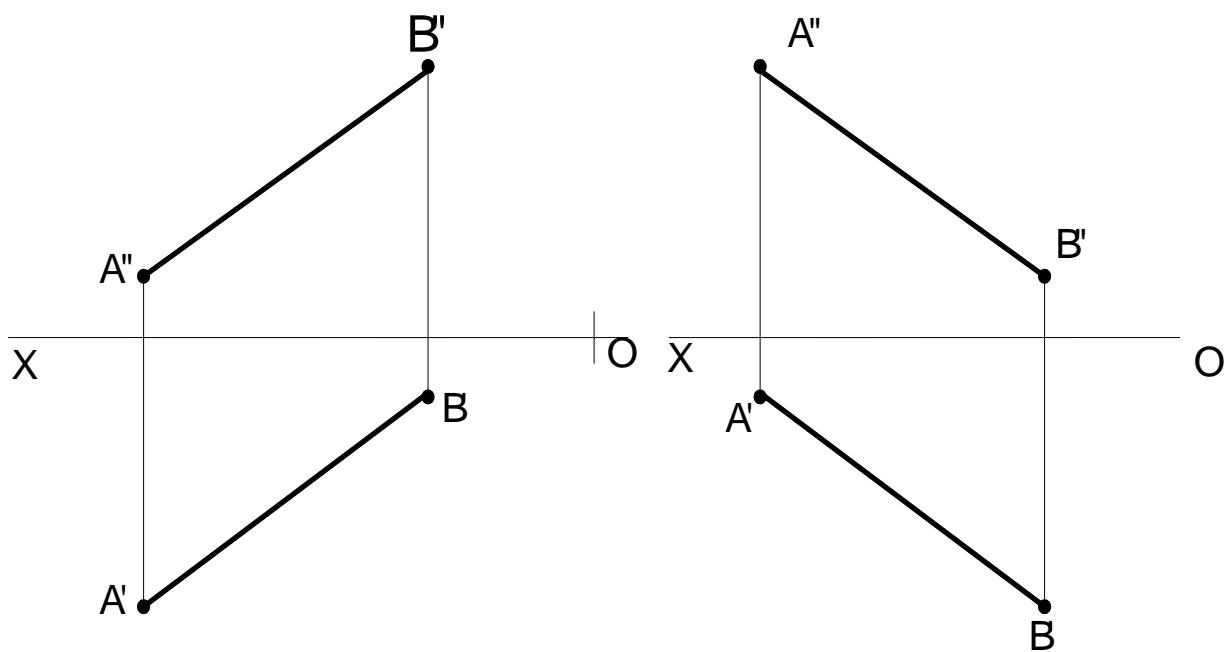
**25-масала.** Берилган текисликнинг енг ката оғиш чизиғи ёрдамида  $H$  текисликка нисбатан оғиш бурчаги аниқлансин. (44-расм)



44-расм

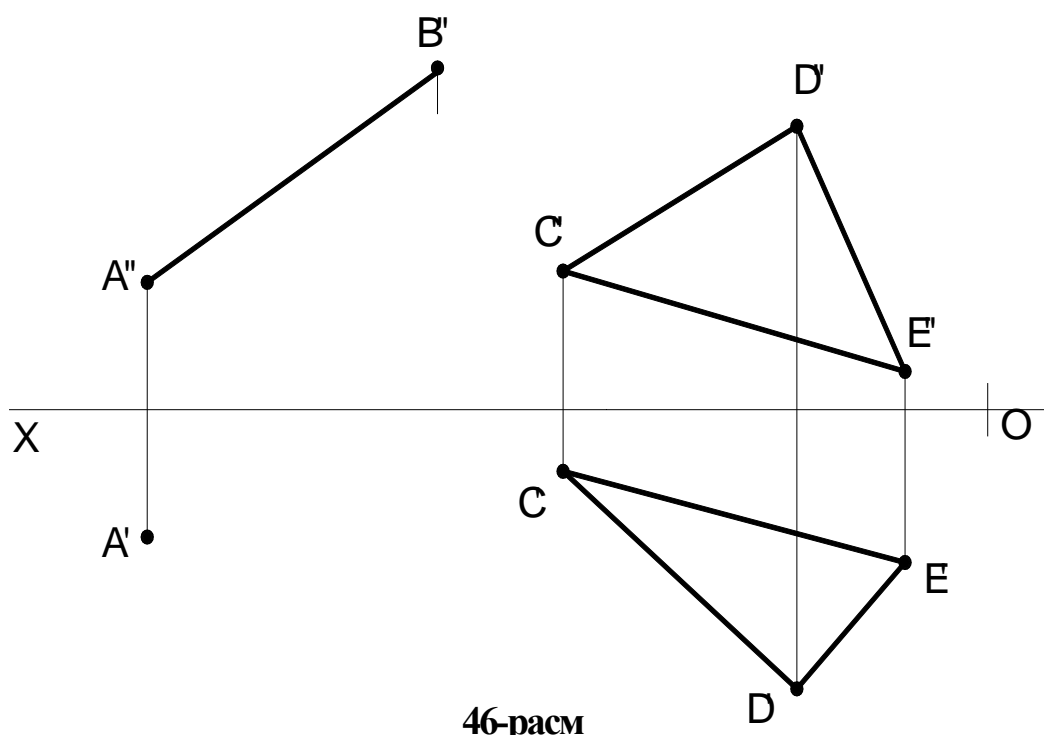
**26-масала.**  $AB$  кесма текисликнинг енг катта оғиш чизиғи бўлса, унинг бош чизиқлари ўтказилсин. (45-расм)



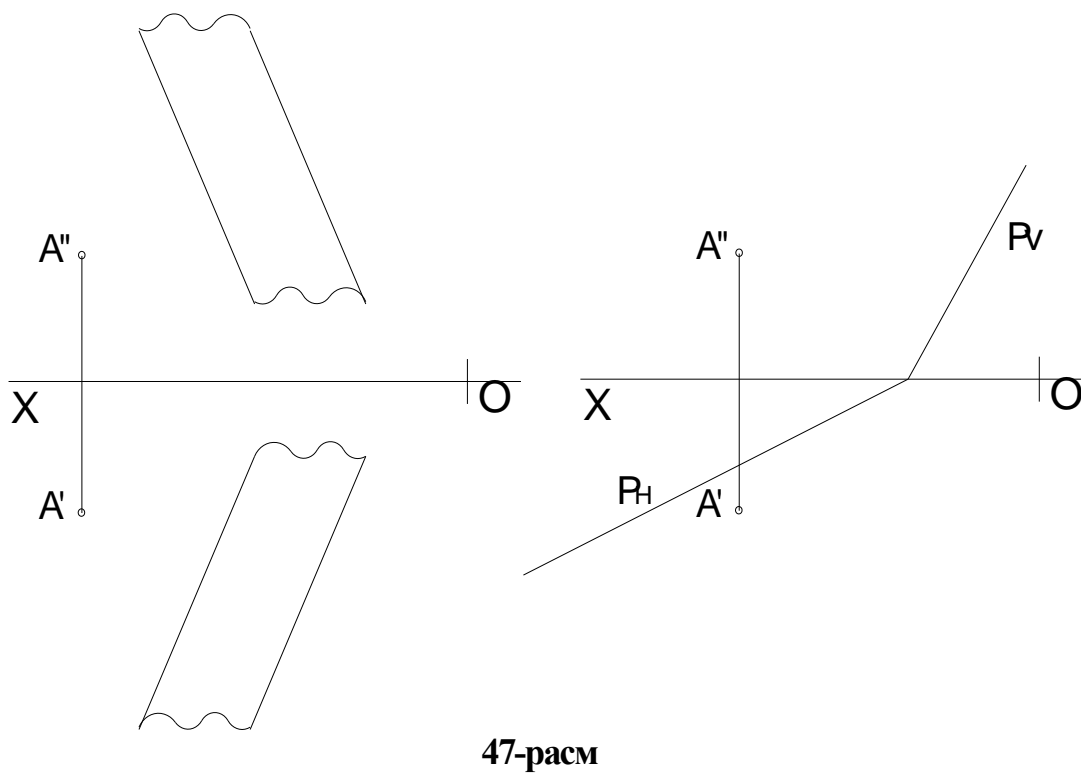


45-расм

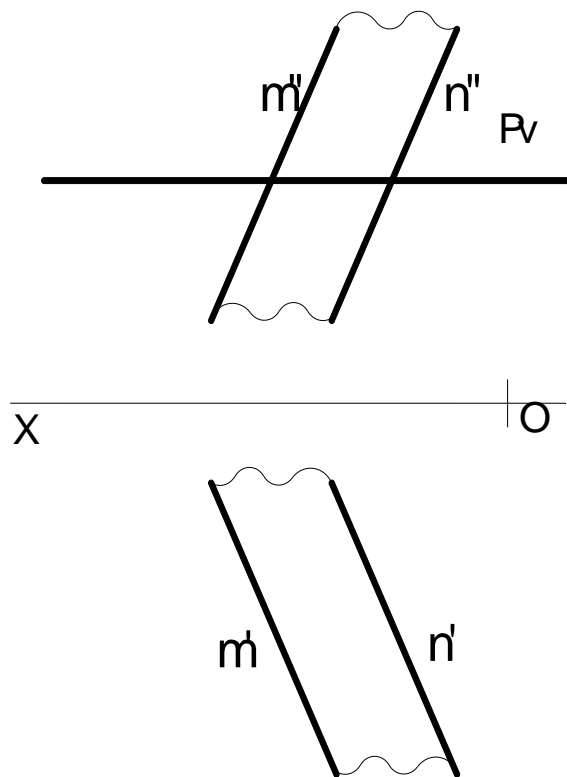
**27-масала.** CDE учбурчак текислигига параллел бўлган AB кесманинг горизонтал проекцияси тўлиқлигича ясалсин. (46-расм)



**28-мaсaлa.** A нyктaдaн бepилгaн тeкисликкa пaрaллeл бyлгaн тeкислик yткaзилсин. (47-рaсм)

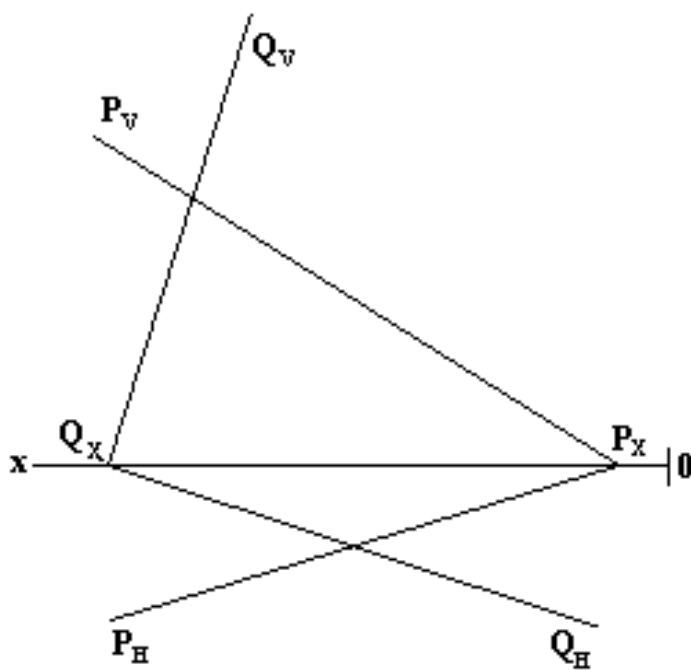


**29-масала.** Берилган текисликларни кесишиш чизиғининг проекциялари ясалсин. (48-расм)



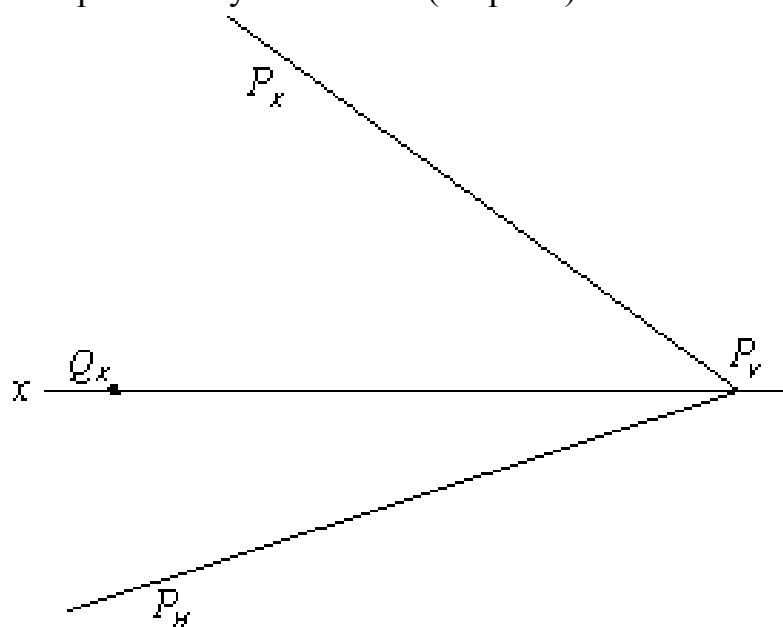
**48-расм**

**30-масала.** Берилган  $Q(Q_V, Q_H)$  ва  $P(P_V, P_H)$  текисликларнинг кесишиш чизиғини топинг. (49-расм).



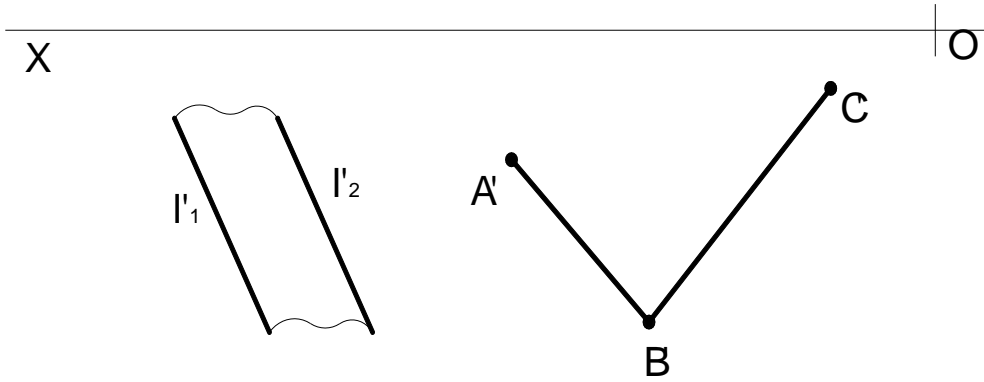
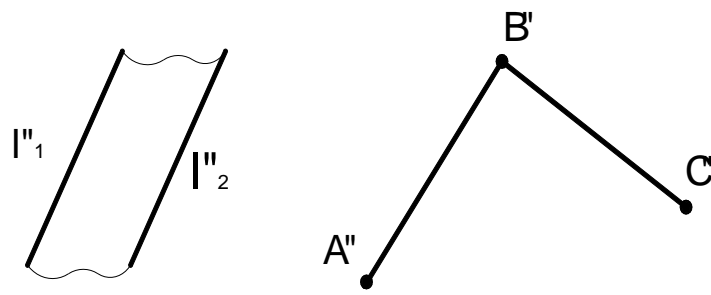
**49-расм**

**31-масала.**  $P(P_V, P_H)$  текисликка перпендикуляр ва  $Q_X$  дан ўтувчи  $Q$  текислик излари билан ўтказилсин. (50-расм)

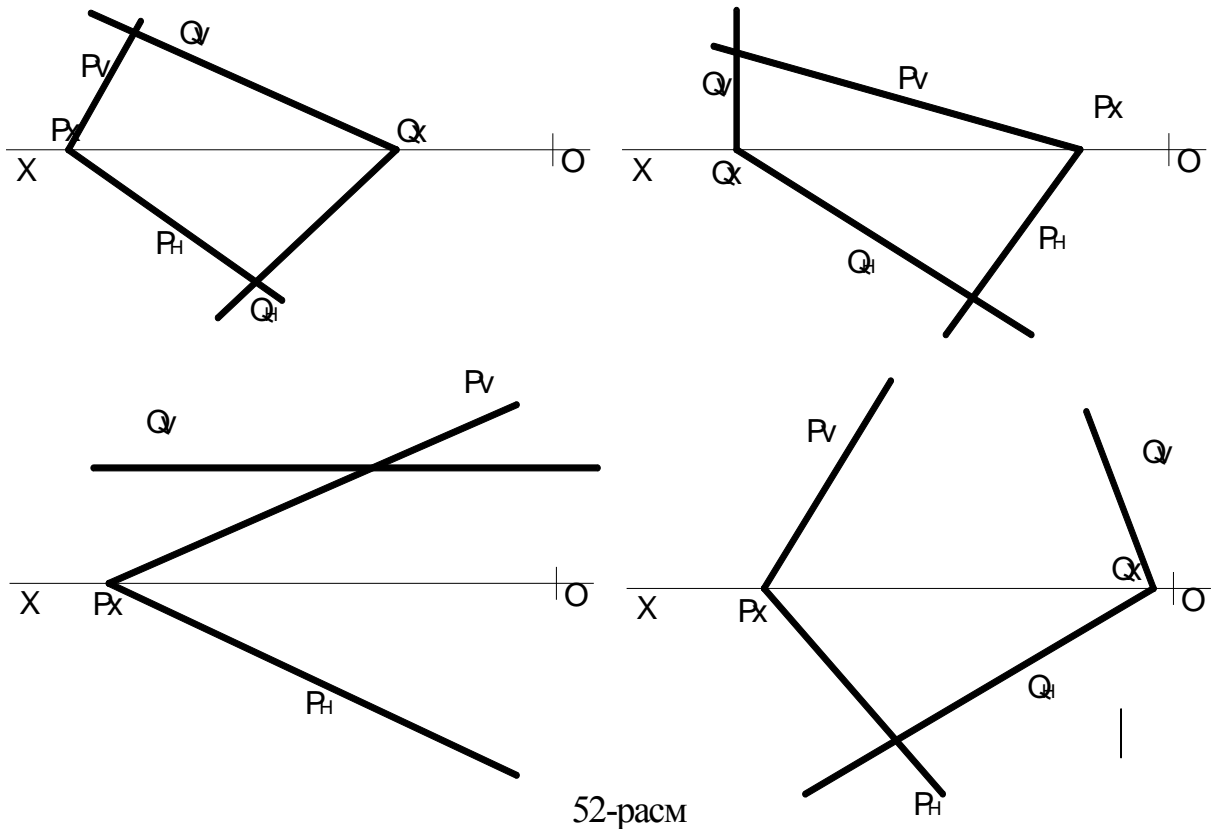


**50 -расм**

**32-масала.** Берилган текисликларнинг кесишиш чизиғини топинг. (51,52-расмлар).



51-рaсм

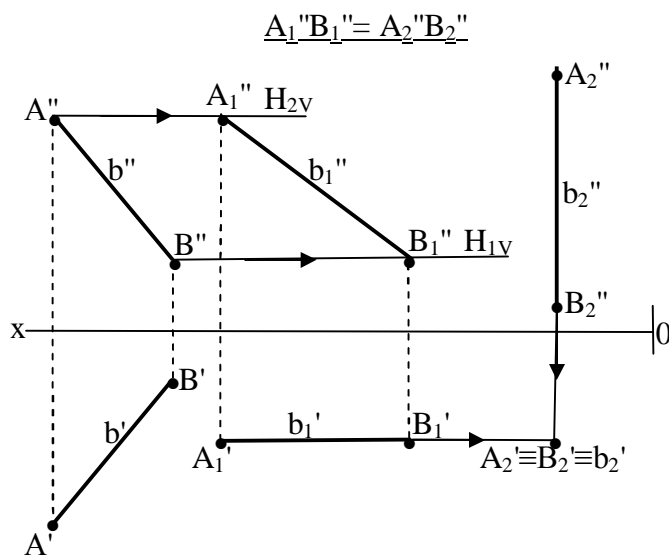


52-рaсм

## Ортогал проекцияларни қайта тузиш усуллари

**1-масала.** Умумий вазиятдаги  $AB(A'B', A''B'')$  кесма текис параллел кучириш усулида  $H$  текисликка перпендикуляр вазиятга келтирилсин (53-расм)

**Ечиш.** Даслаб  $AB$  кесмани харакатлантириб,  $V$  текисликка параллель  $A_1B_1(A'_1B'_1, A''_1B''_1)$  вазиятга келтирамиз. Сунгра ихтиёрий  $B''_2$  нуқта танлаб оламиз ва бу нуқтадан  $b''_2 \perp Ox$  тўғри чизик ўтказамиз ҳамда унга  $A''_2B''_2 = A''_1B''_1$  кесмани ўлчаб кўямиз.

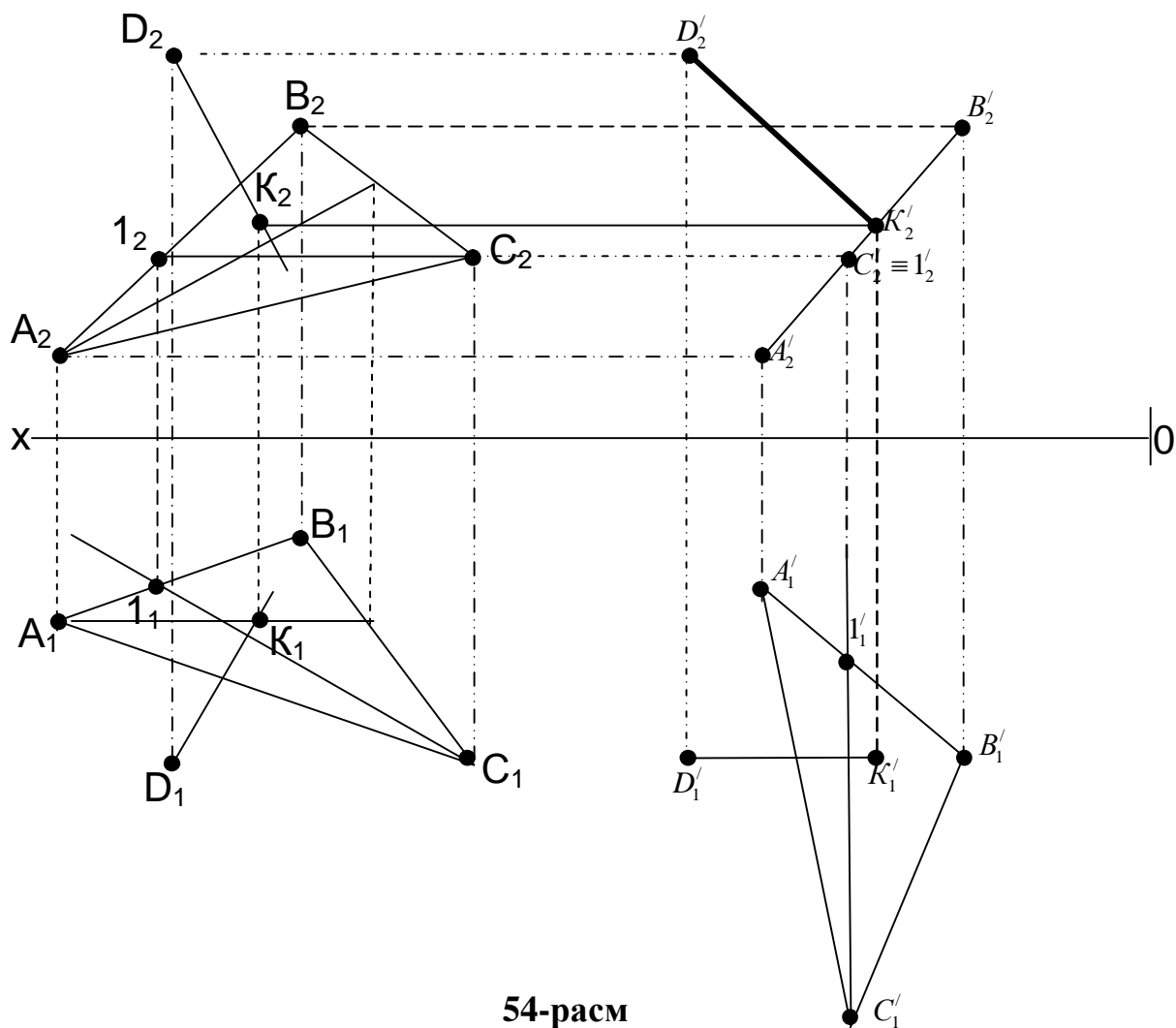


Кесманинг  
горизонтал проекцияси  $b''_1$   
чизик бўйича харакатланиб,  
 $A''_2 \equiv B''_2 \equiv b''_2$  бўлиб  
проекцияланади.

**53-расм**

**2-масала.**  $D(D_1; D_2)$  нуқтадан  $ABC(A_1B_1C_1; A_2B_2C_2)$  учбурчак текислигигача бўлган масофа текис параллель кучириш усулида аниқлансин (54-расм).

**Ечиш.** •  $D(D_1; D_2)$  нуқтадан  $ABC(A_1B_1C_1; A_2B_2C_2)$  учбурчак текислигигача бўлган энг

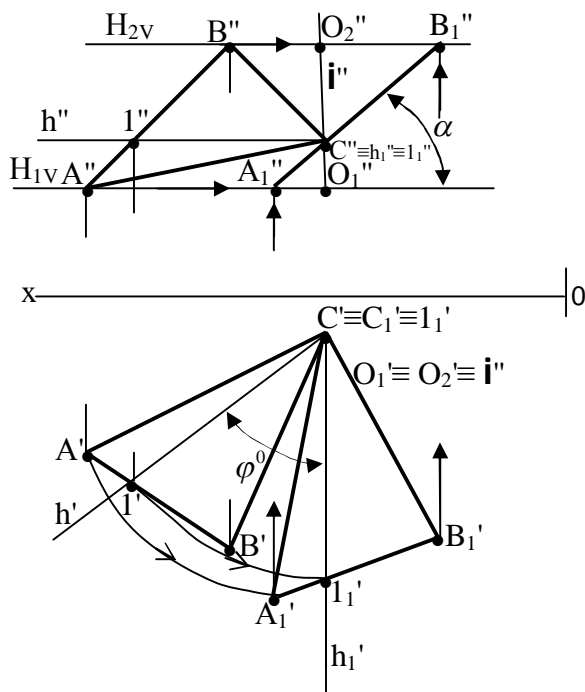


54-расм

қиска масофани текис параллель кўчириш усулида топиш учун текисликни проекцияловчи холатга келтириш керак. Бунинг учун (54-расм) текисликнинг горизонтали  $C_1(C_11_1; C_21_2)$  ни фронтал проекциялар текислигига перпендикуляр холатда қоғознинг бўш жойига чизамиз.  $C_11_1$  нинг фронтал проекцияси нукта кўринишида бўлади ( $C'_11'_1$ ).

Учбурчакнинг  $A_1B_1C_1$  горизонтал проекциясини  $C_11_1$  га нисбатан кўчириб чиқамиз ( $A'_1B'_1C'_1$ ), у ҳолда  $ABC$  нинг фронтал проекцияси  $A'_2B'_2C'_2$  проекцияловчи холатга келади.  $D$  нуктанинг  $D_1$  горизонтал проекциясини горизонтал ҳолда параллель кўчириб,  $D'_1$  дан ўтувчи боғловчи чизиқда  $D'_2$  ни хосил қиламиз. Топилган  $D'_2$  дан  $A'_2B'_2C'_2$  га тик тушириб  $K'_2$  ни аниқлаймиз.  $D'_2K'_2$  масофа изланган масофа бўлади, унинг горизонтал  $D'_1K'_1$  проекцияси  $OX$  ўқиға параллель бўлади.  $DK$  кесмани бирламчи проекцияларида аниқлаш чизмадан кўриниб турибди. Демак,  $A_1, B_1, C_1, D_1$  нукталар мажмуини  $C_1$  нукта атрофида айлантриб параллель кўчириш керак экан.

**3-масала.**  $\triangle ABC(\triangle A'B'C', \triangle A''B''C'')$  текисликнинг  $H$  текислик билан ташкил этган  $\alpha$  бурчаги айлантриш усулида аниқлансин. (55-расм)



55-расм

Бу кесманинг  $Ox$  ўқи билан ташкил этган  $\alpha$  бурчаги  $\triangle ABC$  нинг  $H$  текислик билан ҳосил қилган бурчагига тенг бўлади.

**4-масала.**  $ABC$  учбурчак юзасининг ҳақиқий катталиги айлантириш усулида топилсин. (56-расм).

**Ечиш.** Айлантириш ўқи сифатида текисликнинг  $C_1(C_{11}; C_{21})$  горизонталини оламиз. Шу чизиқ атрофида айлантурсак, у горизонтал проекциялар текислигига ўз ҳақиқий катталигида проекцияланади. Кузатиш нуқтаси сифатида  $V(V_1; V_2)$  нуқта танланади.  $V$  нуқтанинг горизонтал  $V_1$  проекцияси орқали айланиш ўқининг горизонтал  $C_1I_1$  проекциясига перпендикуляр қилиб ҳаракат текислиги  $N_V$  нинг горизонтал изи  $N_{VH}$  ўтказилади ва ўқ билан кесишган нуқтаси  $O_1$  аниқланади. Бу нуқта айлантириш марказидир.

Тўғри бурчакли учбурчак қуриш усулида айлантириш радиуси  $OV$  нинг ҳақиқий катталиги  $O_1V_0$  аниқланади. Айлантириш маркази  $O_1$  ни марказ қилиб  $O_1V_0$  радиусли айлана чизиб, уни ҳаракат текислигининг изи билан кесишган нуқтаси  $V'_1$  ни топамиз. Топилган  $V'_1$  нуқта  $V$  нуқтанинг янги  $V'(V'_1; V'_2)$  ҳолатидир.  $A_1$  нуқтадан айлантириш ўқи  $C_1I_1$  га перпендикуляр  $N_A$  ҳаракат текислигининг горизонтал  $N_{AH}$  изини ўтказамиз. Айлантириш ўқи  $C_1I_1$  даги нуқталар қозғалмастир.

$V_1$  ни  $I_1$  билан бирлаштириб  $A'_1$  ни, яъни  $A$  нуқтанинг янги  $A'(A'_1; A'_2)$  ҳолатини топамиз. Ва нихоят  $A'_1V'_1$  ва  $C_1$  нуқталарни ўзаро бирлаштириб  $ABC$  учбурчак юзасининг ҳақиқий катталиги  $A'_1V'_1C_1$  ни топамиз.

**Ечиш.** Изланган  $\alpha$  бурчакни аниқлаш учун берилган  $\triangle ABC$  текисликни фронтал проекцияловчи вазиятга келтириш керак бўлади. Бунинг учун учбурчакнинг бирор, масалан,  $C$  нуқтасидан  $i' \perp H$  айланиш ўқи ўтказилади ва бу ўқ атрофида учбурчак  $h_1 \perp V$  (эпюрда  $h'_1 \perp V$ ) вазиятга келгунча айлантирилади.

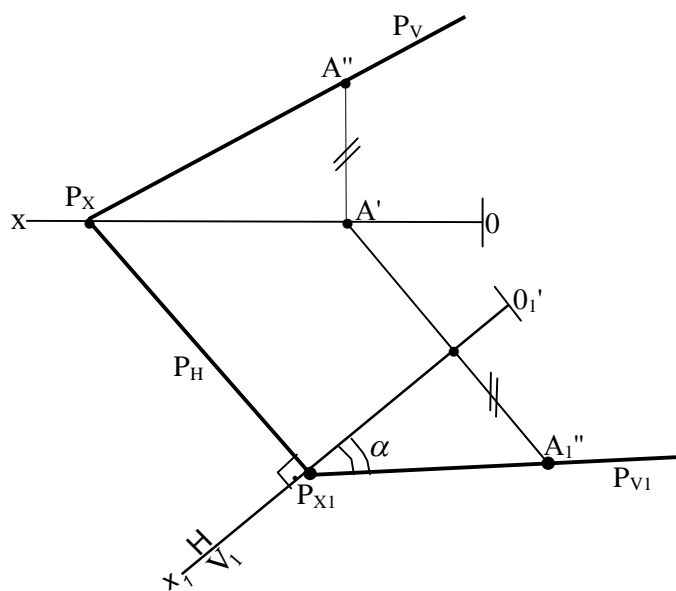
Бунда учбурчакнинг  $A, B$  ва  $C$  нуқталари ҳам  $\varphi$  бурчакка ҳаракатланади. Чизмада учбурчак учларининг янги  $A'_1, B'_1$  ва  $C_1$  проекциялари орқали унинг  $A_1''B_1''C_1''$  фронтал проекциялари аниқланади. Бу нуқталар ўзаро туташтирилса,  $A_1''B_1''C_1''$  кесма (учбурчакнинг янги фронтал проекцияси) ҳосил бўлади.





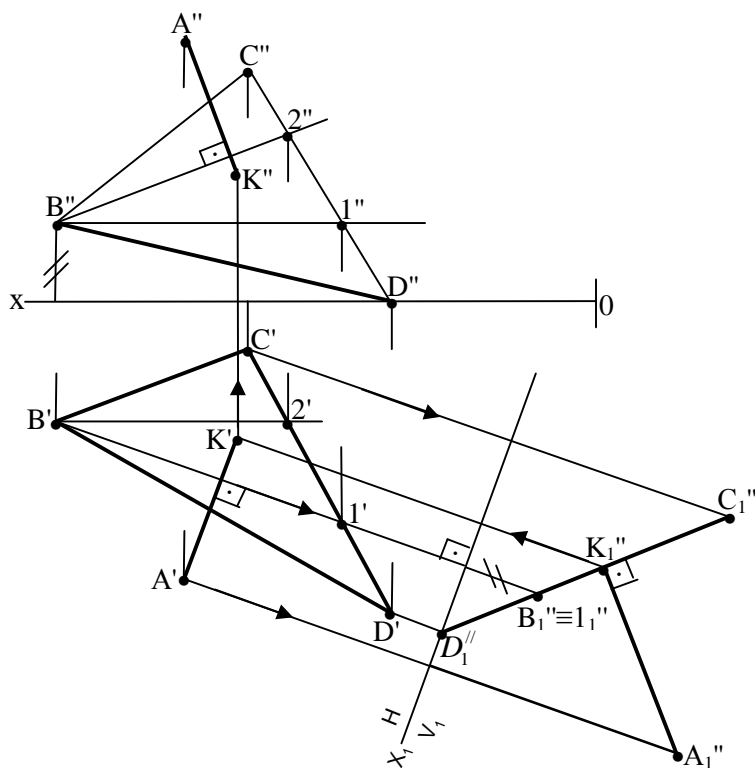
проекциялар текислигига параллель бўлади ва бу текисликда у хақиқий узунлигига тенг бўлиб проекцияланади.

**6-масала.** Умумий вазиятдаги  $P(P_H, P_V)$  текислиқни фронтал проекцияловчи текислик вазиятига келтириш талаб етилсин. (58-расм)



58-расм

проекцияси ясалади. Текислиқнинг янги  $P_{V_1}$  изи  $P_{x_1}$  ва  $A_1''$  нуқталардан ўтказилади.



59-расм

**Ечиш.** Маълумки, фронтал проекцияловчи текислиқнинг горизонтал изи  $Ox$  ўқига перпендикуляр бўлади. Шунинг учун умумий вазиятдаги  $P$  текислиқни фронтал проекцияловчи вазиятга келтириш учун янги  $O_1x_1$  проекциялар ўқи текислиқнинг  $P_H$  горизонтал изига ихтиёрий жойдан перпендикуляр қилиб олинади.

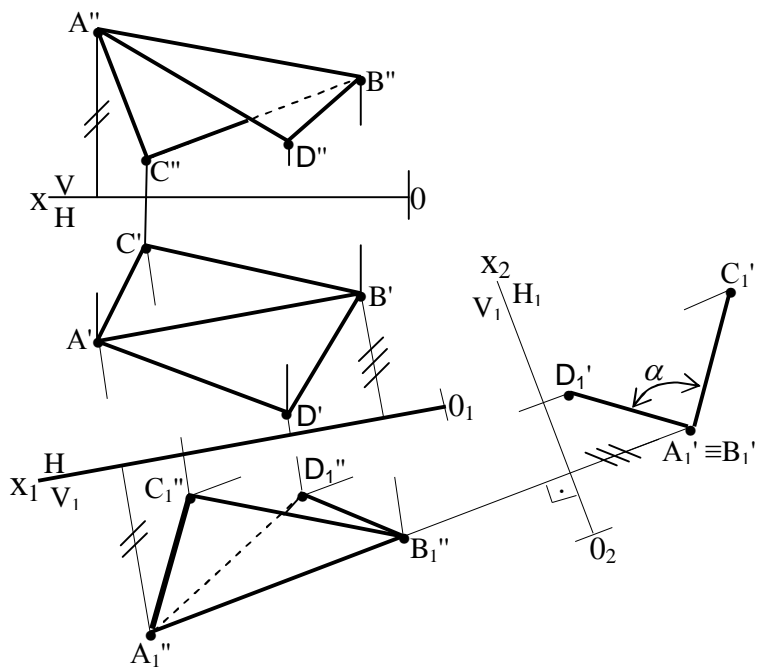
Текислиқнинг янги  $P_{V_1}$  изининг йўналишини аниқлаш учун текислиқнинг  $P_V$  изига тегишли бирор, масалан  $A(A', A'')$  нуқта олиб, унинг янги  $A_1''$  фронтал проекцияси ясалади. Текислиқнинг янги  $P_{V_1}$  изи  $P_{x_1}$  ва  $A_1''$  нуқталардан ўтказилади. Чизмада кўрсатилган  $\alpha$  бурчак  $P$  текислиқнинг  $H$  текислиқ билан ташкил этган бурчаги бўлади.

**7-масала.**  $A(A', A'')$  нуқтадан  $B_1C_1D_1(B_1'C_1'D_1', B_1''C_1''D_1'')$  учбурчак текислигигача бўлган масофа проекциялар текислиқларини алмаштириш усулида аниқлансин (59-расм).

**Ечиш.** Бу масофа  $A$  нуқтадан  $B_1C_1D_1$  текисликка туширилган перпендикуляр билан ўлчанади. Масалани йechиш учун чизмада янги проекциялар ўқи учбурчак текислигининг асосий чизиқларидан

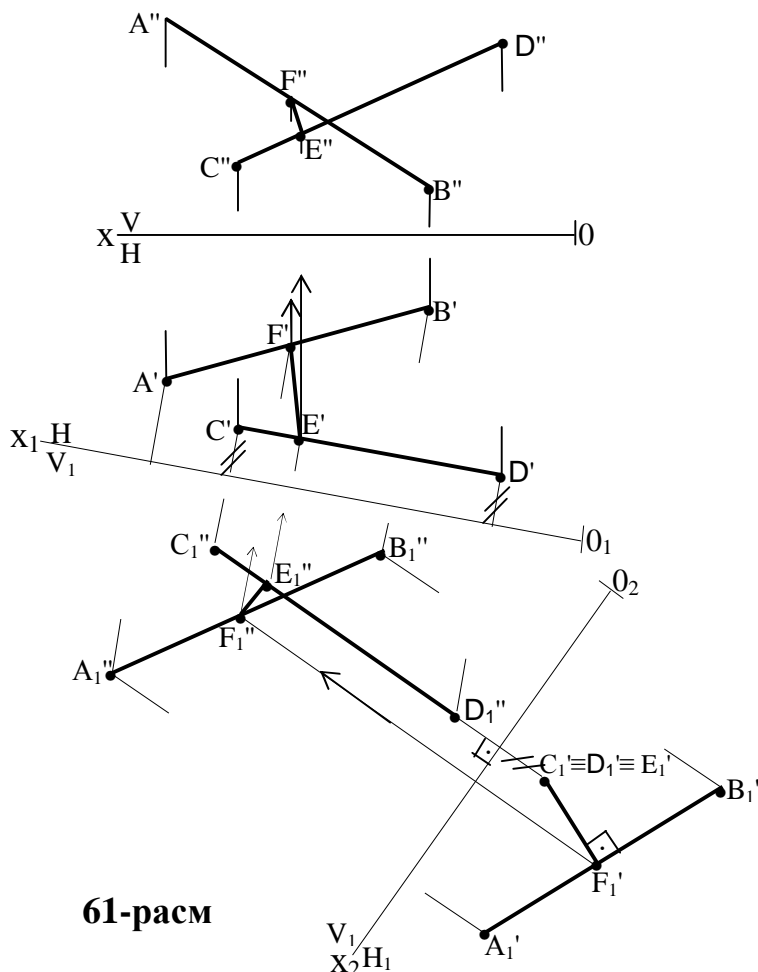
бирига, масалан горизонталига перпендикуляр, яъни  $O_1x_1 \perp B_1'1'$  қилиб

ўтказилади. Сўнгра учбурчакнинг тўғри чизик кесмаси шаклида



60-расм

нуктанинг  $A'$  ва  $A''$  проекцияларидан учбурчакнинг горизонтал ҳамда фронталларига мос равишда туширилган перпендикулярнинг проекцияларида бўлади.



61-расм

проекцияланган янги проекцияловчи

$D_1''B_1''C_1''$  вазияти ва нуктанинг  $A''$  проекцияси ясалади.

Изланган масофанинг хақиқий узунлиги  $A_1''$  дан  $D_1''B_1''C_1''$  кесмага ўтказилган  $A_1''K_1''$  перпендикуляр бўлади.

Бу масофанинг горизонтал ва фронтал проекцияларини тескари проекциялаш билан  $K'$  ва  $K''$  проекциялар аниқланади.

Мазкур  $K'$  ва  $K''$  нукталар  $A$

фронталларига мос равишда туширилган перпендикулярнинг проекцияларида бўлади.

**8-масала.**

$\triangle ABC(A'B'C', A''B''C'')$  ва  $\triangle ABD(A'B'D', A''B''D'')$

текисликлари орасидаги иккйоқли бурчакнинг хақиқий катталиги проекциялар текисликларини алмаштириш усулида аниқлансин (60-расм).

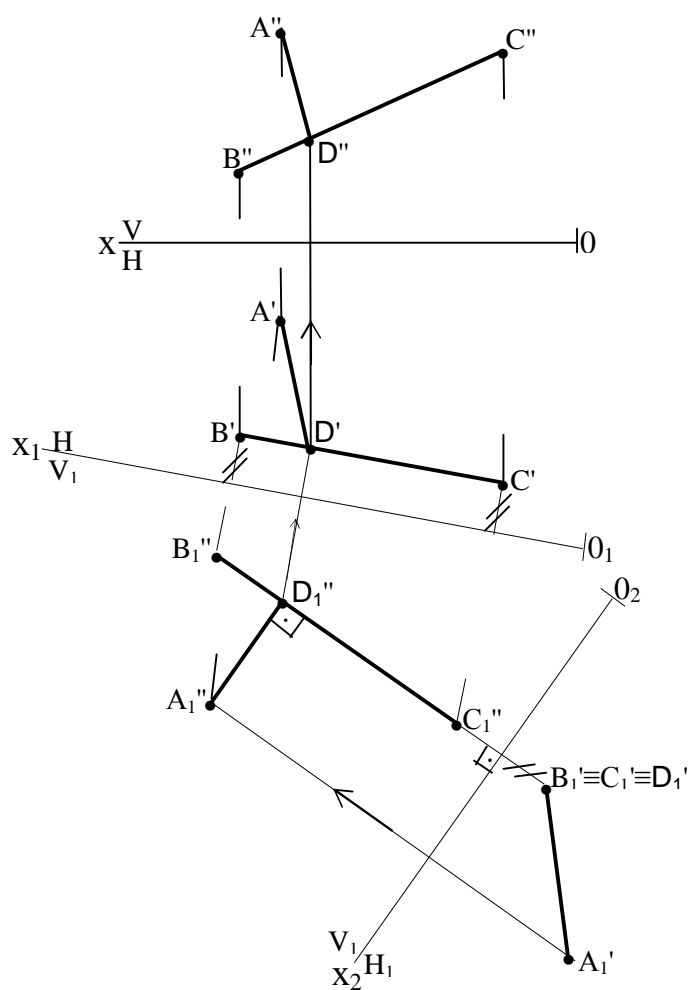
**Ечиш.** Бу бурчак берилган  $\triangle ABC$  ва  $\triangle ABD$  текисликларига перпендикуляр бўлган текисликлар орасидаги чизикли бурчак билан ўлчанади.

Шунинг учун ҳам янги проекциялар текислиги икки текисликнинг умумий  $AB$  кесишиш

чизигига перпендикуляр қилиб олинади. Лекин АВ қирра умумий вазиятда бўлгани учун  $0x \frac{V}{H}$  проекциялар текисликлари системаси аввал  $x_1 // AB$  қилиб (чизмада  $0_1 x_1 // A'B'$ ), сўнгра  $H_1 \perp AB$  қилиб (чизмада  $0_2 x_2 // A''_1 B''_1$ ) кетма-кет алмаштирилади. Натижада  $\triangle ABC$  ва  $\triangle ABD$  янги  $H_1$  проекциялар текислигига перпендикуляр вазиятда бўлиб қолади ва ўзаро кесишувчи кесмалар шаклида проекцияланади. Бу кесмалар орасидаги  $\alpha$  чизикли ўткир бурчак изланган бурчак бўлади.

**9-масала.**  $AB(A'B', A''B'')$  ва  $CD(C'D', C''D'')$  учрашмас тўғри чизик кесмалари орасидаги масофа проекциялар текисликларини алмаштириш усулида аниқлансин (61-расм).

**Ечиш.** Бунда CD кесмага параллель қилиб янги  $V_1$  фронтал проекциялар текислиги ўтказилади. Бу текисликда CD ва AB кесмаларнинг янги фронтал проекциялари  $C_1''D_1''$  ва  $A_1''B_1''$  ясалади. Сўнгра  $C_1''D_1''$  кесмага перпендикуляр қилиб  $H_1$  текислик ўтказилади. Бу текисликда  $C_1''D_1''$  ва  $A_1''B_1''$  ларнинг янги горизонтал проекциялари топилади. Бунда CD кесма



62-расм

$C_1' \equiv D_1'$  нукта кўринишида проекцияланади. Бу нуқтадан  $A_1'B_1'$  кесмага туширилган  $E_1'F_1'$  кесманинг узунлиги CD ва AB лар орасидаги масофа бўлади. Тескари проекциялаш билан E ва F нуқталарнинг  $E', E''$  ва  $F', F''$  проекциялари ясалган.

**10-масала.** Берилган  $A(A', A'')$  нуқтадан  $BC(B'C', B''C'')$  кесмагача бўлган масофа проекциялар текисликларини алмаштириш усулида аниқлансин (62-расм).

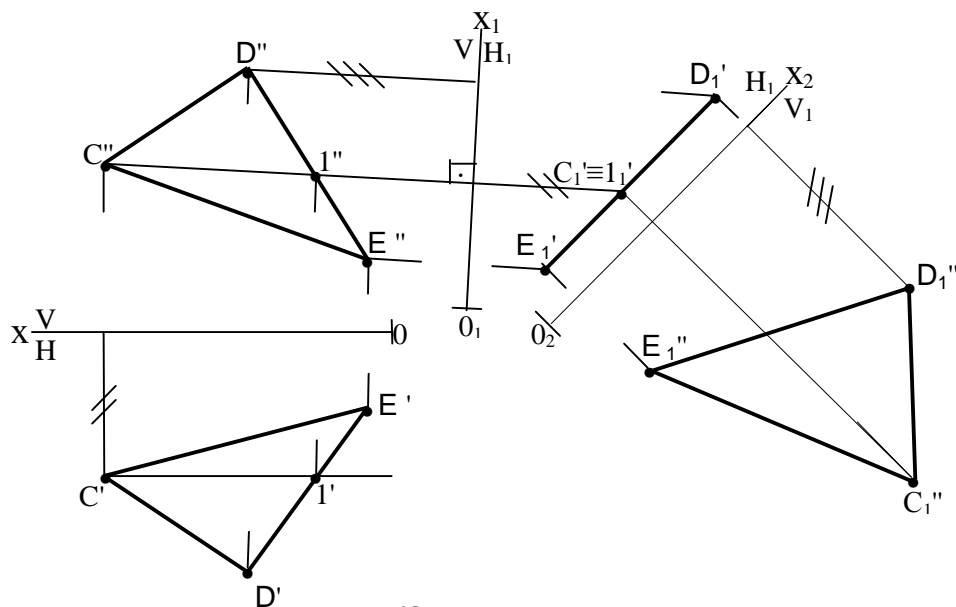
**Ечиш.** Бунинг учун V текисликни BC кесмага параллель бўлган  $V_1$  текислик билан алмаштирамиз, яъни  $V_1 // B'C'$  шарти бажарилсин. BC кесма ва A нуқтанинг  $V_1$  текисликдаги янги  $B_1''C_1''$  ва  $A_1''$  фронтал проекциялари хосил қилинади. Сўнгра H текислик  $H_1$  текислик билан алмаштирилади. Бунда

$H_1 \perp B_1''C_1''$  бўлиши керак.

$H_1$  текисликда  $BC$  ва  $A$  ларнинг янги горизонтал проекциялари ясаллади. Хосил бўлган  $A_1'$  ва  $B_1' \equiv C_1'$  нуқталар орасидаги масофа  $A$  нуқтадан  $BC$  кесмагача бўлган масофа бўлади.

**11-масала.**  $\triangle CDE(\triangle C'D'E', \triangle C''D''E'')$  учбурчакнинг проекцияларига асосан унинг ҳақиқий катталиги проекциялар текисликларини алмаштириш усулида аниқлансин (63-расм).

**Ечиш.** Бунда  $H$  текисликни  $H_1$  текисликка шундай алмаштирамиз,  $H_1 \perp \triangle CDE$  бўлсин. Бунинг учун  $H_1 \perp C''I''$  (учбурчак фронталининг фронтал проекцияси) бўлса, кифоя қилади. Учбурчакнинг учларини  $H_1$  текисликка проекциялаб, янги  $C_1'D_1'E_1'$  горизонтал проекция тўғри чизик кўринишида хосил қилинади. Сўнгра  $V$  текисликни  $V_1$  текислик билан шундай алмаштирамизки,  $V_1 \parallel C_1'D_1'E_1'$  бўлсин.  $C, D, E$  нуқталарнинг  $V_1$  текисликдаги янги  $C_1''D_1''E_1''$  фронтал проекциялари ясаллади. Бу нуқталарни ўзаро туташтириб,  $\triangle C''D''E'' = \triangle CDE$  ҳақиқий катталигини хосил қиламиз.



63-расм

### Машқ қилиш учун масалалар.

**1-жадвалда кўрсатилган нуқта координаталари асосида қуйидаги масалаларни ечинг.**

**12-масала.** Умумий вазиятдаги  $AB(A'B', A''B'')$  кесма текис параллел кучириш усулида  $H$  текисликка перпендикуляр вазиятга келтирилсин.

**13-масала.**  $D(D_1; D_2)$  нуқтадан  $ABC(A_1B_1C_1; A_2B_2C_2)$  учбурчак текислигигача бўлган масофа текис параллель кучириш усулида аниқлансин.

**14-масала.**  $\triangle ABC(\triangle A'B'C', \triangle A''B''C'')$  текисликнинг  $H$  текислик билан ташкил этган  $\alpha$  бурчаги айлантириш усулида аниқлансин.

**15-масала.** ABC учбурчак юзасининг хақиқий катталиги айлантириш усулида топилсин.

**16-масала.** Умумий вазиятда берилган AB(A'B',A"B") кесманинг хақиқий узунлигини проекциялар текисликларини алмаштириш усулида аниқланг.

**17-масала.** A(A',A") нуқтадан BCD(B'C'D', B"C"D") учбурчак текислигигача бўлган масофа проекциялар текисликларини алмаштириш усулида аниқлансин .

**18-масала.**  $\triangle ABC(A'B'C', A''B''C'')$  ва  $\triangle ABD(A'B'D', A''B''D'')$  текисликлари орасидаги иккийокли бурчакнинг хақиқий катталиги проекциялар текисликларини алмаштириш усулида аниқлансин .

**19-масала.** AB(A'B',A"B") ва CD(C'D',C"D") учрашмас тўғри чизик кесмалари орасидаги масофа проекциялар текисликларини алмаштириш усулида аниқлансин .

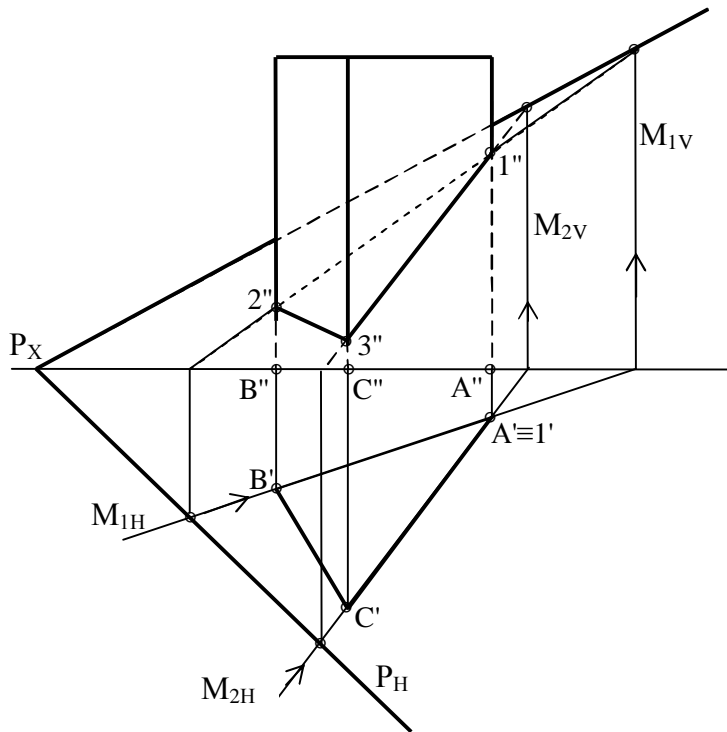
**20-масала.** Берилган A(A',A") нуқтадан BC(B'C',B"C") кесмагача бўлган масофа проекциялар текисликларини алмаштириш усулида аниқлансин.

**21-масала.**  $\triangle CDE(\triangle C'D'E', \triangle C''D''E'')$  учбурчакнинг проекцияларига асосан унинг хақиқий катталиги проекциялар текисликларини алмаштириш усулида аниқлансин .

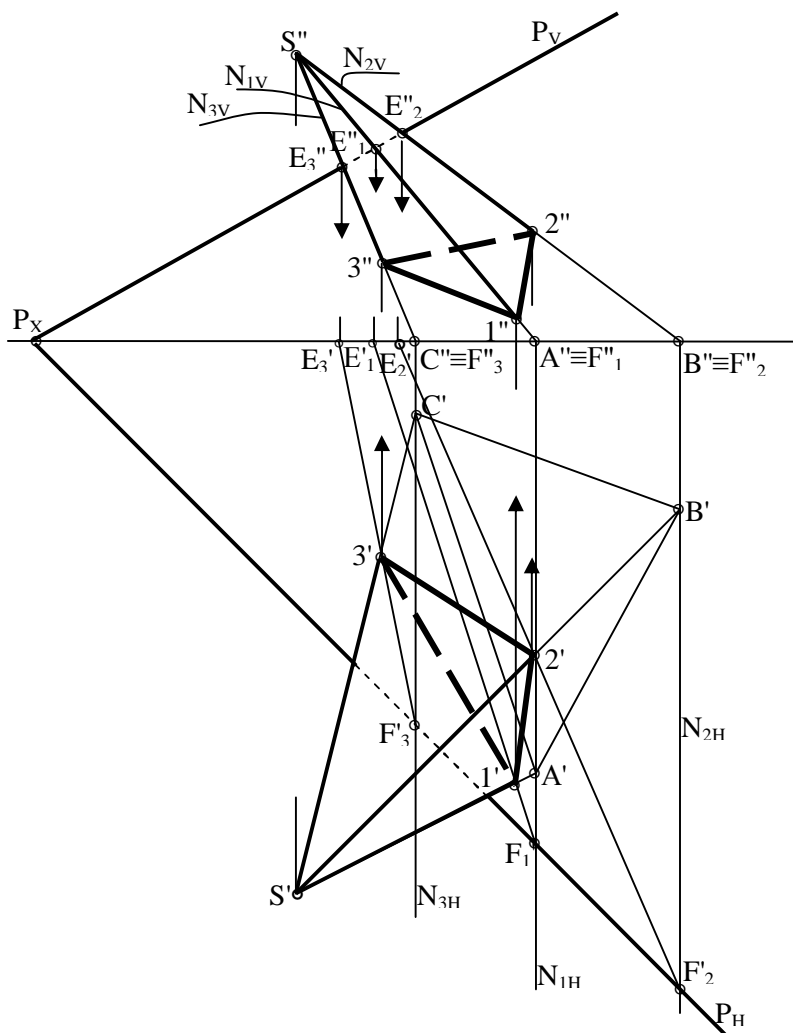
**Жадвал -1.**

вариант	нуқта	Коор-лар			вариант	нуқта	Коор-лар			вариант	нуқта	Коор-лар		
		X	Y	Z			X	Y	Z			X	Y	Z
1	A	50	80	0	10	A	20	85	0	19	A	0	65	40
	B	0	40	80		B	45	10	80		B	70	65	70
	C	100	0	25		C	130	25	45		C	120	60	20
	D	40	5	5		D	70	0	10		D	0	5	90
2	A	25	70	80	11	A	50	90	0	20	A	5	10	45
	B	0	30	15		B	100	0	25		B	80	0	0
	C	75	10	35		C	100	70	55		C	120	50	50
	D	10	0	70		D	0	60	40		D	0	100	110
3	A	120	0	40	12	A	50	90	0	21	A	120	70	85
	B	80	85	0		B	0	40	80		B	80	0	0
	C	0	40	60		C	40	80	0		C	120	50	50
	D	5	10	5		D	90	70	15		D	0	80	30
4	A	150	0	60	13	A	80	85	0	22	A	35	60	0
	B	60	90	5		B	0	40	60		B	0	10	90
	C	15	40	85		C	130	40	10		C	10	15	30
	D	0	75	0		D	60	60	70		D	80	50	15

5	A	130	80	20	14	A	130	0	40	23	A	20	85	0
	B	100	0	110		B	5	15	5		B	45	10	80
	C	0	60	0		C	40	80	0		C	10	15	30
	D	60	10	0		D	90	70	15		D	60	0	80
6	A	130	10	20	15	A	60	90	5	24	A	20	65	0
	B	40	100	0		B	5	15	0		B	130	25	45
	C	40	10	70		C	120	60	65		C	70	0	10
	D	70	0	0		D	70	0	100		D	0	40	60
7	A	0	65	40	16	A	15	4	85	25	A	70	65	70
	B	45	0	5		B	0	70	0		B	120	60	20
	C	70	65	70		C	15	80	80		C	5	5	90
	D	120	60	20		D	120	60	60		D	60	80	0
8	A	120	70	85	17	A	100	0	110	26	A	35	55	45
	B	100	0	45		B	0	60	0		B	10	15	30
	C	65	100	0		C	15	80	15		C	60	0	80
	D	80	0	0		D	110	20	60		D	80	50	15
9	A	35	60	0	18	A	130	10	25	27	A	45	10	70
	B	0	10	90		B	40	100	0		B	70	0	10
	C	120	30	10		C	70	0	0		C	110	60	80
	D	10	15	30		D	100	80	30		D	0	40	60
28	A	100	20	110	29	A	120	60	65	30	A	40	100	0
	B	10	5	30		B	110	40	60		B	40	10	70
	C	120	60	30		C	55	55	45		C	10	15	30
	D	10	55	30		D	65	80	0		D	80	50	15



64-расм



65-расм

**Купёкликларнинг тўғри чизиқ, текислик ва ўзаро кесишиши.**

**1-масала.** Учйокли тўғри призманинг умумий вазиятдаги  $P$  ( $P_H, P_V$ ) текислик билан кесишуvidан ҳосил бўлган кесимининг проекциялари кесим томонларини яшаш усули билан ясалсин. (64-расм)

**Ечиш.** Бунда призманинг йон йоқлари орқали  $M_1(M_{1H}, M_{1V})$  ва  $M_2(M_{2H}, M_{2V})$  горизонтал проекцияловчи текисликлар ўтказамиз.

Бу текисликларни берилган  $P$  текислик билан кесишган чизиқлари йордамида кесим юзасининг  $12(1'2', 1''2'')$ ,  $13(1'3', 1''3'')$  томонлари аниқланади.

**2-масала.** Асоси  $H$  проекциялар текислигида бўлган  $SABC(S'A'B'C', S''A''B''C'')$

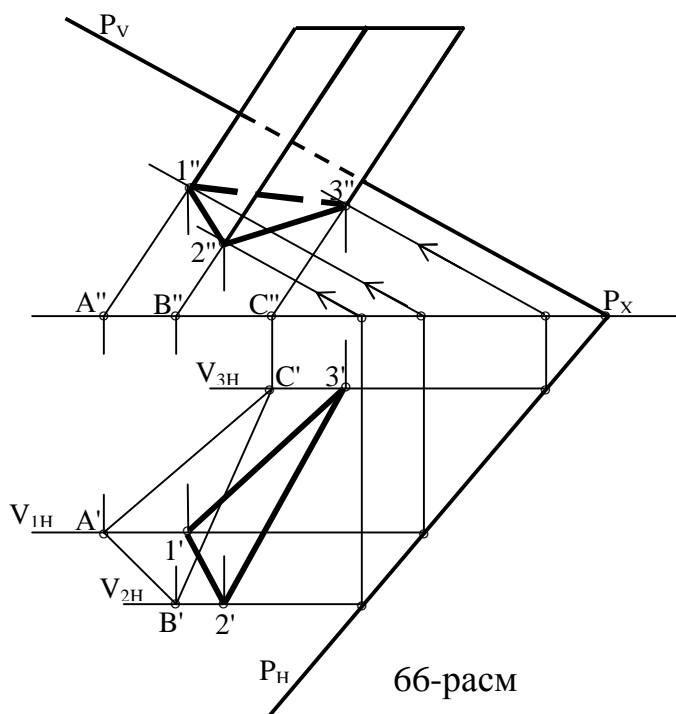
пирамиданинг излари билан берилган  $P$  ( $P_H, P_V$ ) текислик билан кесишуvidан ҳосил бўлган кесимининг проекциялари кесим учларини яшаш усули билан ясалсин. (65-расм)

**Ечиш.** Бунда кесим



проекциялари  $\Delta 1'2'3'$  ва  $\Delta 1''2''3''$  ни яшаш алгоритми куйидагича бўлади:

- SA, SB, SC қирралар орқали ёрдамчи  $N_1, N_2, N_3$  фронтал проекцияловчи текисликлар ўтказилади;
- бу текисликларнинг P текислик билан кесишган чизиқлари  $E_1F_1, E_2F_2, E_3F_3$



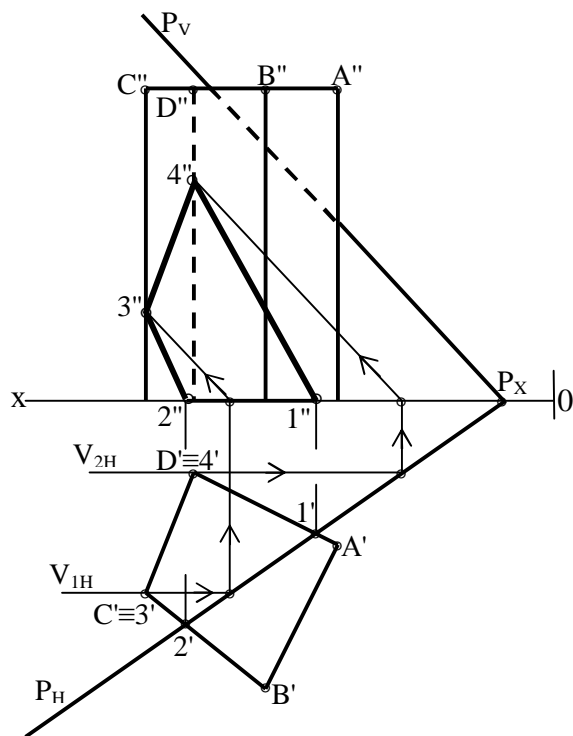
66-расм

- нинг проекциялари ясалади;
- кесишув чизиқлари  $E_1F_1, E_2F_2, E_3F_3$  билан пирамида қирралари SA, SB, SC нинг мос равишда кесишув нукталари 1, 2, 3 ларнинг проекциялари аниқланади;
- ҳосил қилинган 1, 2, 3 нукталар ўзаро бирлаштирилиб, кесим юзасининг проекциялари  $\Delta 1'2'3'$  ва  $\Delta 1''2''3''$  ясалади.

**3-масала.** Оғма призманинг умумий ҳолатдаги P ( $P_H, P_V$ ) текислик билан кесишувидан ҳосил бўлган кесимининг проекциялари кесим учларини

яшаш усули билан ясалсин. (66-расм)

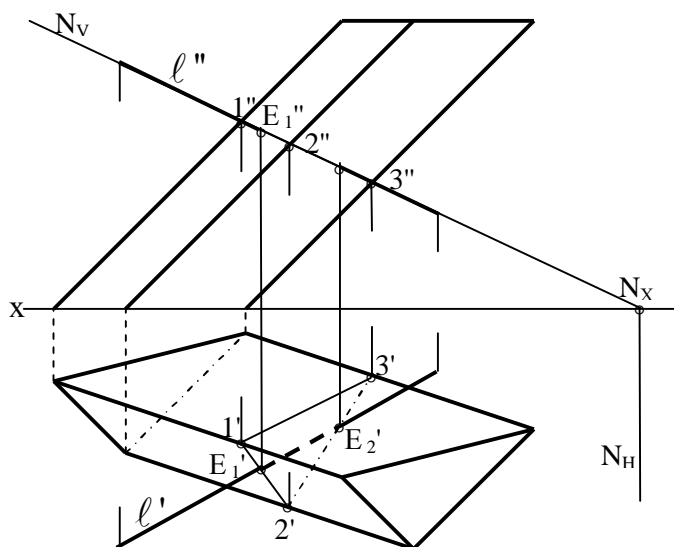
**Ечиш.** A, B, C призма қирралари орқали ёрдамчи  $V_1, V_2, V_3$  фронтал проекцияловчи текисликлар ўтказилади;  $V_1, V_2, V_3$  текисликлар билан P текисликнинг кесишув чизиқларининг призма қирраларининг мос равишда кесишув нукталари 1, 2, 3 ларнинг проекциялари аниқланади; ҳосил қилинган 1, 2, 3 нукталар ўзаро бирлаштирилиб, кесим юзасининг проекциялари  $\Delta 1'2'3'$  ва  $\Delta 1''2''3''$  ясалади.



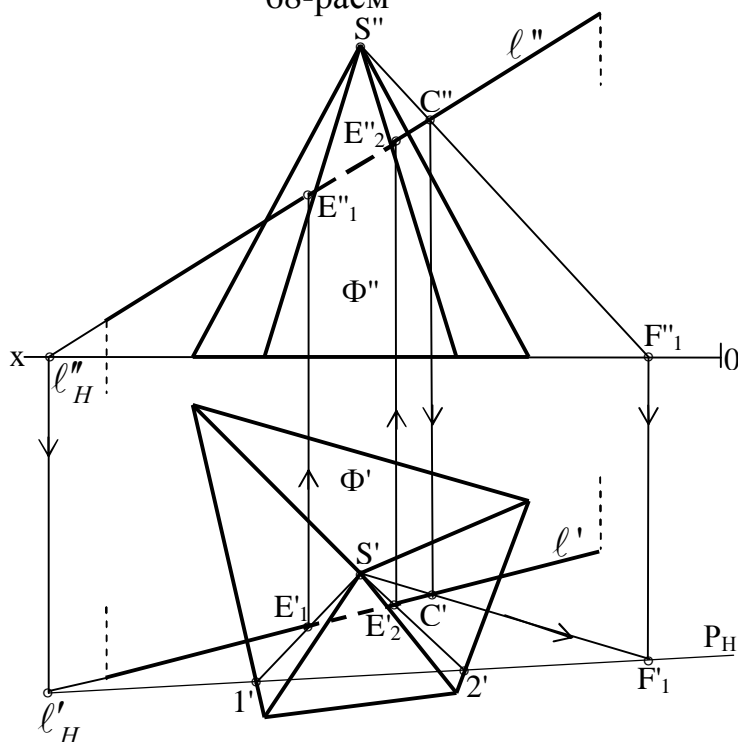
67-расм

**4-масала.** Тўғри призманинг умумий ҳолатдаги P ( $P_H, P_V$ ) текислик билан кесишувидан ҳосил бўлган кесимининг проекциялари ясалсин. (67-расм)

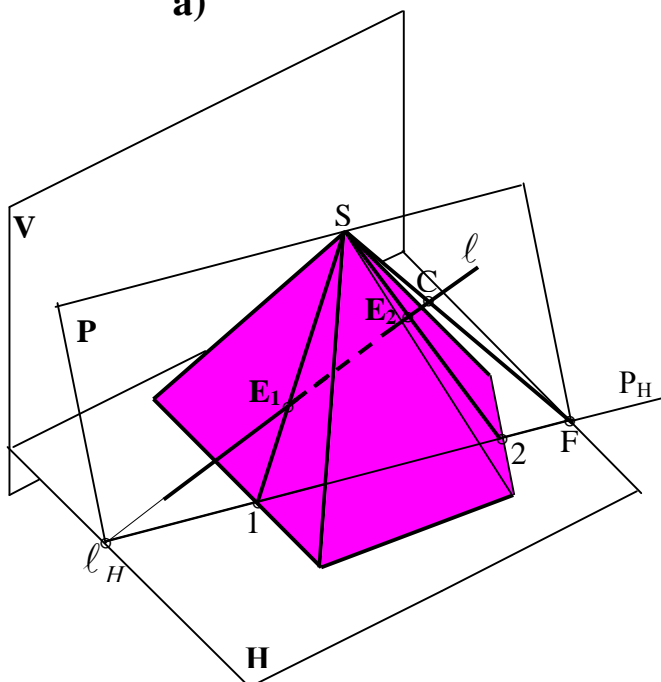
**Ечиш.** Кесимнинг 1(1', 1'') ва 2(2', 2'') нукталари бевосита призма асоси билан P текисликнинг  $P_H$  изи кесишган нукталарида йотади. C ва D қирралар орқали ўтказилган ёрдамчи кесувчи  $V_1(V_{1H}), V_2(V_{2H})$  фронтал текисликлар воситасида 3, 4 нукталар проекциялари аниқланган.



68-расм



a)



**5-масала.**  $l(l', l'')$  тўғри чизикнинг учйўкли призма сирти билан кесишиш нуқталарини тасвирланг. (68-расм)

**Ечиш.** •  $l$  тўғри чизик орқали фронтал проекцияловчи  $N(N_H, N_V)$  текислик ўтказилади:  $l'' \in N_V$  ва  $N_H \perp Ox$ ;

•  $N$  текислик билан призманинг кесишишидаги кесим юзаси чизиғи проекциялари  $1'2'3'$  ва  $1''2''3''$  ясалади;

Кесим юзаси чизиғи  $\Delta 123$  билан  $l$  тўғри чизикнинг учрашиш нуқталари  $E_1$  ва  $E_2$  белгиланади:

$$23 \cap l = E_1 \text{ ва } 23 \cap l = E_2.$$

Бунда, аввало,  $1'2'3' \cap l' = E'_1$  ва  $E'_2$  лар аниқланиб, сўнгра проекцион боғланиш чизиғи орқали  $E''_1$  ва  $E''_2$  лар ҳолати аниқланади.

**6-масала.**  $l(l', l'')$  тўғри чизик билан  $\Phi(\Phi', \Phi'')$  пирамиданинг ўзаро кесишиш нуқтасини ясанг. (69-a, b расм)

**Ечиш.** Бунда пирамиданинг  $S$  учи ва  $l$  тўғри чизик орқали ўтувчи умумий вазиятдаги  $P$  текисликининг  $P_H$  изини ўтказиш учун:

• берилган  $l$  тўғри чизикнинг горизонтал  $l'_H$  изи ясалади;

• пирамиданинг  $S$  учидан тўғри чизикни ихтиёрий  $C(C', C'')$  нуқтада кесиб ўтувчи  $SC(S'C', S''C'')$  тўғри чизик ўтказиб,

унинг ҳам горизонтал  $F'_1$  изи ясалади;

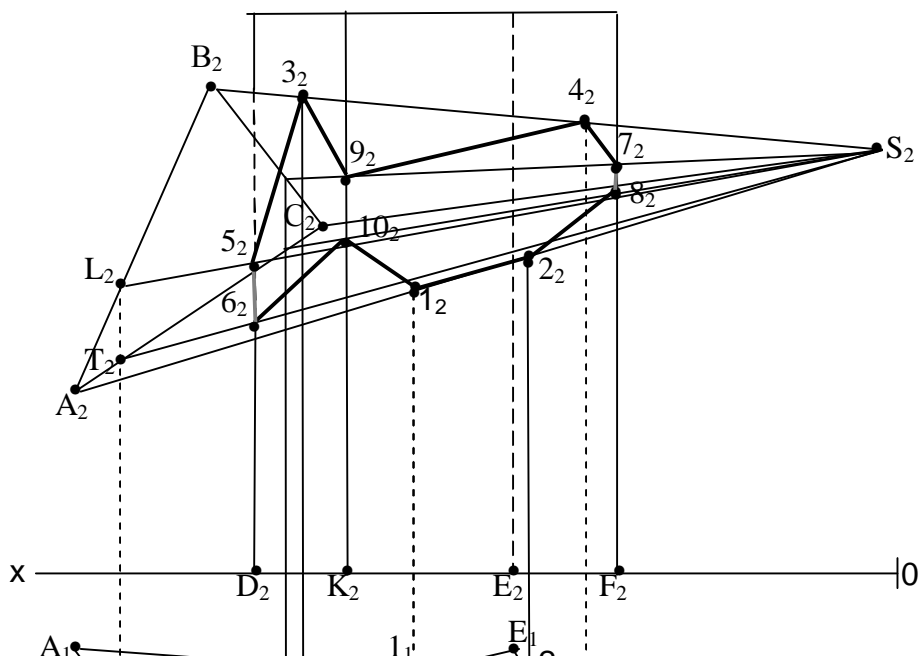
- $l'_H$  ва  $F'_1$  излар орқали пирамида асосини кесувчи умумий вазиятдаги  $P$  текисликнинг горизонтал  $P_H$  изини ўтказамиз.  $P_H$  билан пирамида асосининг кесишиш нуқталари  $1'$  ва  $2'$  белгиланади;
- $S'$  нуктани  $1'$  ва  $2'$  нуқталар билан бирлаштириб,  $P$  текислик билан пирамиданинг кесишиш чизиғи  $\Delta S'1'2'$  ясалади;
- $\Delta S'1'2'$  билан  $l$  тўғри чизиқнинг ўзаро учрашиш  $E'_1$  ва  $E'_2$  нуқталари белгиланади. Бу нуқталардан фойдаланиб, уларнинг фронтал  $E''_1$  ва  $E''_2$  проекциялари аниқланади. Ҳосил бўлган  $E_1$  ва  $E_2$  нуқталар  $l$  тўғри чизиқ билан  $\Phi$  пирамида сиртининг кесишишидаги кириш ва чиқиш нуқталари бўлади.

**7-масала.** Тўрт бурчакли вертикал  $DEFK(D_1E_1F_1K_1; D_2E_2F_2K_2)$  призма билан уч бурчакли  $SABC(S_1A_1B_1C_1; S_2A_2B_2C_2)$  пирамиданинг ўзаро кесишиш чизиғининг проекцияларини тасвирланг. (70- расм)

**Ечиш.** Кўрилайотган мисолдаги пирамиданинг  $SA(S_1A_1; S_2A_2)$  қирраси призманинг  $DE(D_1E_1; D_2E_2)$  йон йоғини  $1(1_1; 1_2)$  нуқтада ва  $EF(E_1F_1; E_2F_2)$  йон йоғини эса  $2(2_1; 2_2)$  нуқтада кесиб ўтади. Пирамиданинг  $SB(S_1B_1; S_2B_2)$  қирраси призманинг  $DK(D_1K_1; D_2K_2)$  йон йоғини  $3(3_1; 3_2)$  ва  $EF(E_1F_1; E_2F_2)$  йон йоғини эса  $4(4_1; 4_2)$  нуқталарда кесиб ўтади. Шаклдан кўришиб турибдики пирамиданинг  $SC(S_1C_1; S_2C_2)$  қирраси кесишувда иштирок этмайди.

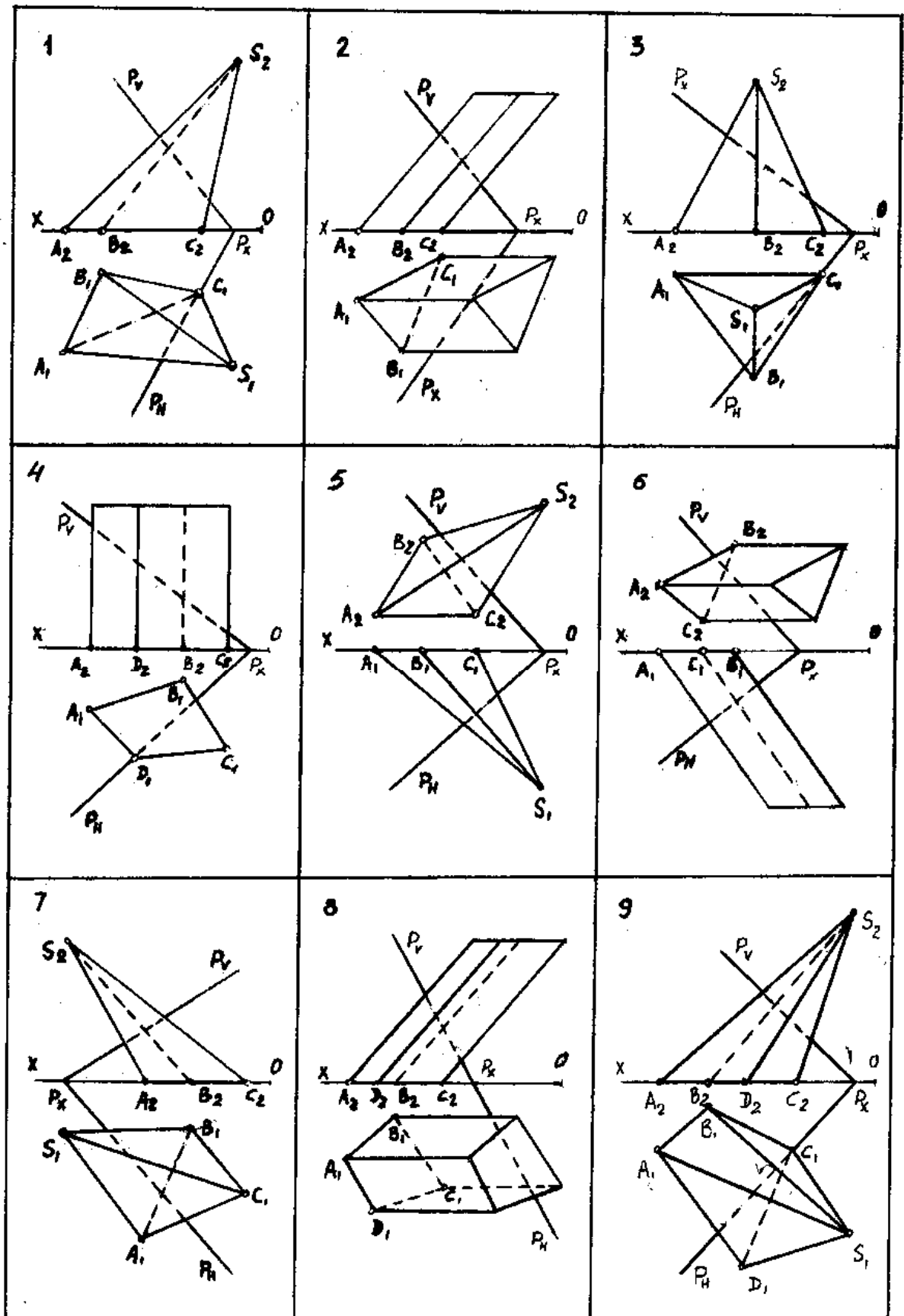
Энди призманинг қирраларини пирамида йон йоқлари билан кесишган нуқталарининг проекцияларини топамиз. Бунинг учун призманинг  $D(D_1; D_2)$  қирраси ва пирамиданинг  $S(S_1; S_2)$  учи орқали горизонтал проекцияловчи  $N$  текисликнинг  $N_H$  изини ўтказамиз. Бу текислик пирамида асоси  $ABC$  нинг  $AB$  томонини  $L(L_1; L_2)$  нуқтада ва  $AC(A_1C_1; A_2C_2)$  томонини эса  $T(T_1; T_2)$  нуқтада кесиб ўтади. Бу нуқталарни пирамида учи билан бирлаштириб,  $D(D_1; D_2)$  қирранинг фронтал  $D_2$  проекциясида мос равишда  $5(5_1; 5_2)$  ва  $6(6_1; 6_2)$  нуқталар аниқланади.

Бу нуқталар изланаётган нуқталардир. Юқоридаги усулдан фойдаланиб пирамиданинг учи  $S(S_1; S_2)$  ва призманинг  $F(F_1; F_2)$ ,  $K(K_1; K_2)$  қирралари орқали текисликлар ўтказилиб  $7(7_1; 7_2)$  ва  $8(8_1; 8_2)$  нуқталар  $F(F_1; F_2)$  қиррада,  $9(9_1; 9_2)$  ва  $10(10_1; 10_2)$  нуқталар  $K$  қиррада топилади.

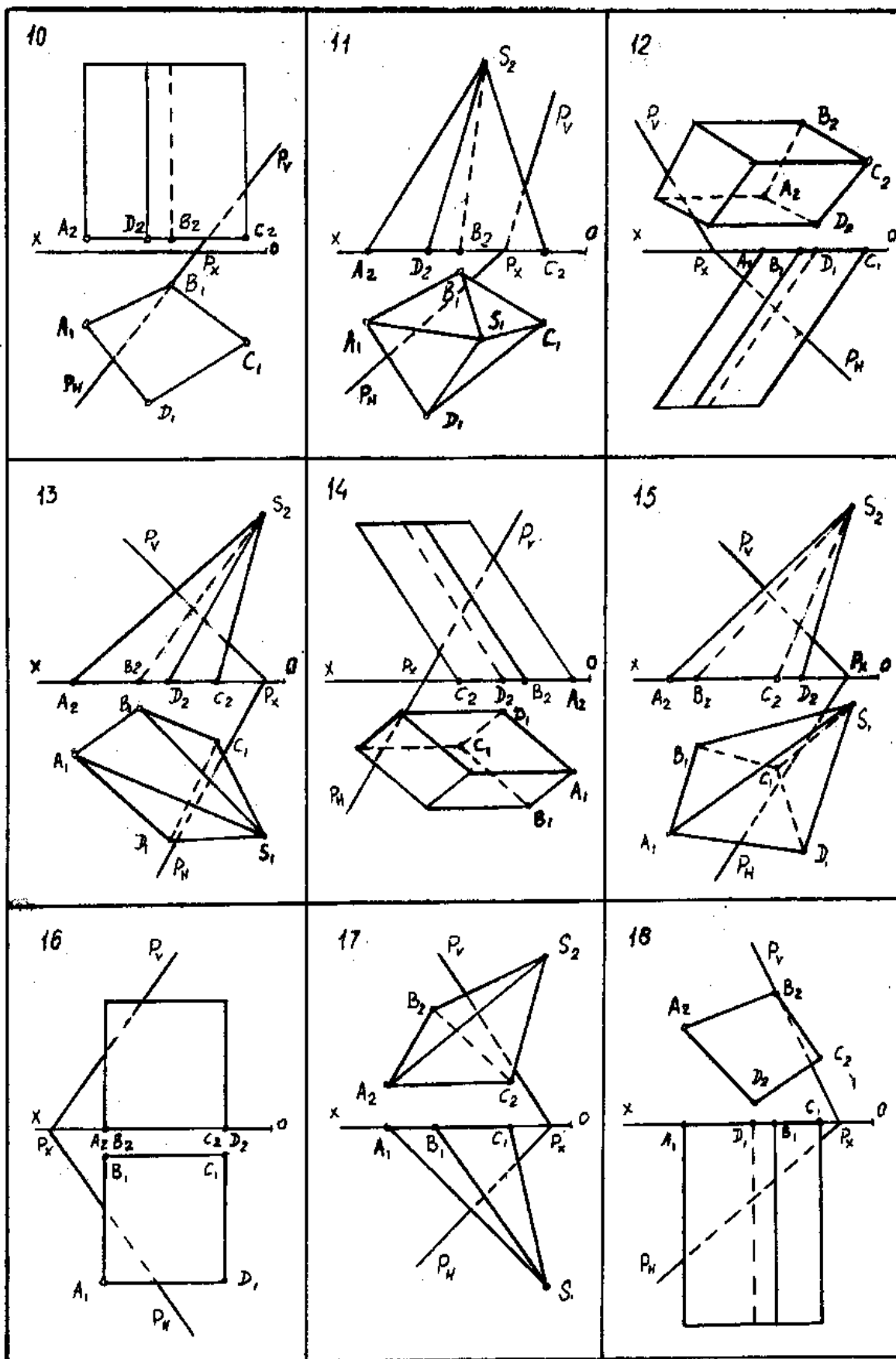


**Машқ қилиш учун масалалар.  
2-жадвалда кўрсатилган вариантлар асосида кўпйўқликнинг  
текислик билан кесишишин топинг.**

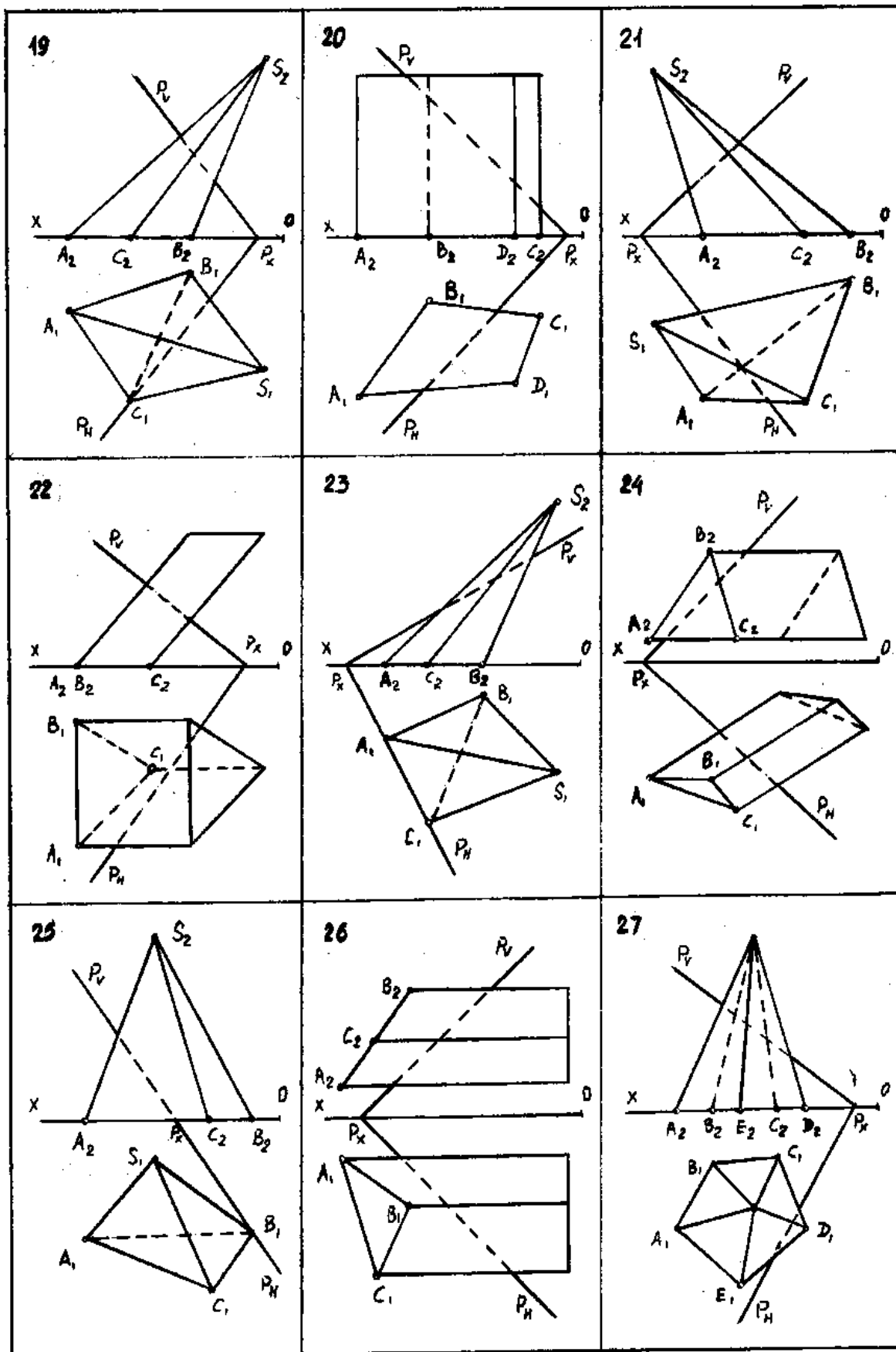
2-жадвал.



2-жадвал. (давоми)

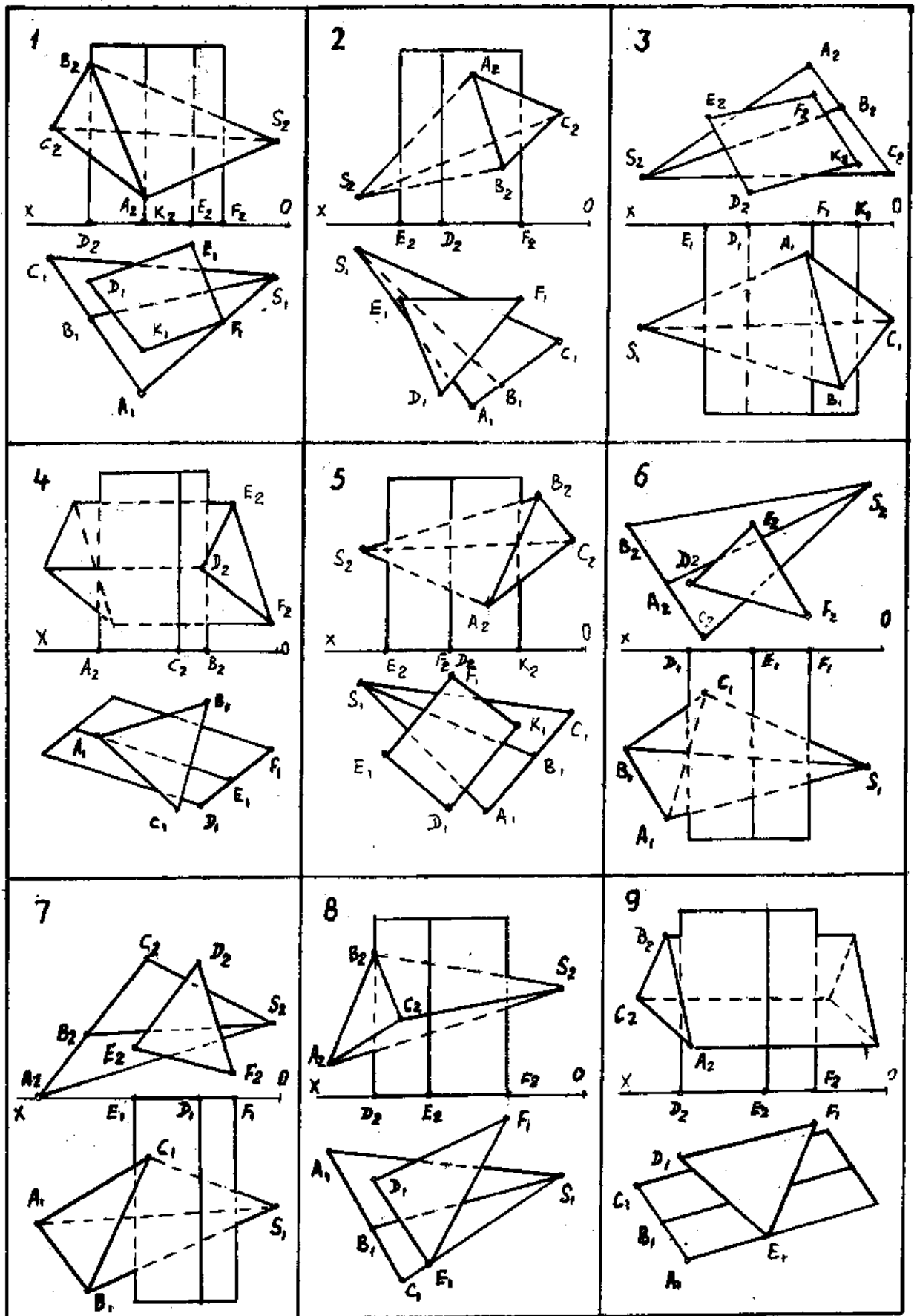


2-жадвал. (давоми)



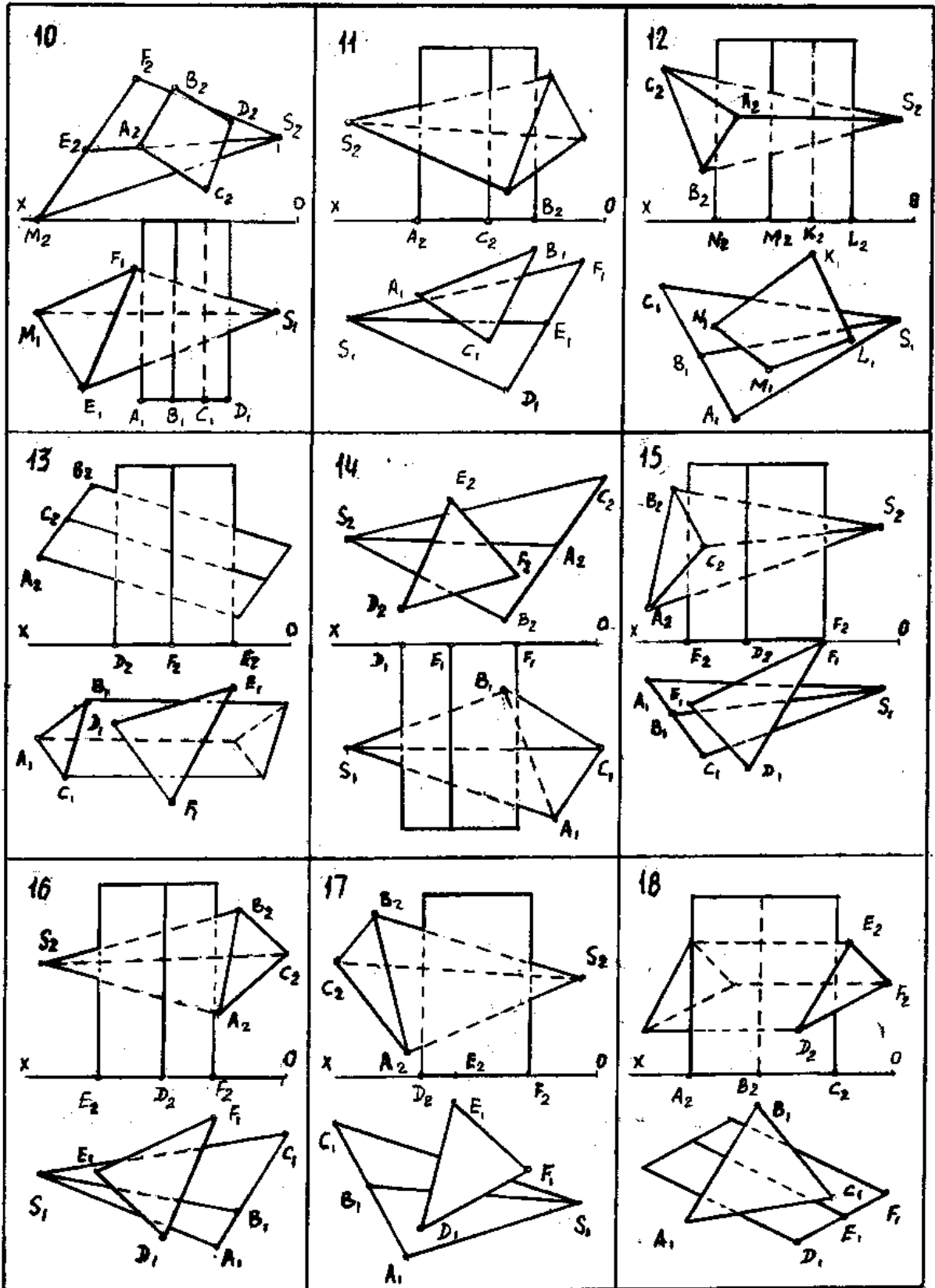
3-жадвалда кўрсатилган вариантлар асосида кўпйўқликнинг ўзаро кесишишин топинг.

3-жадвал.

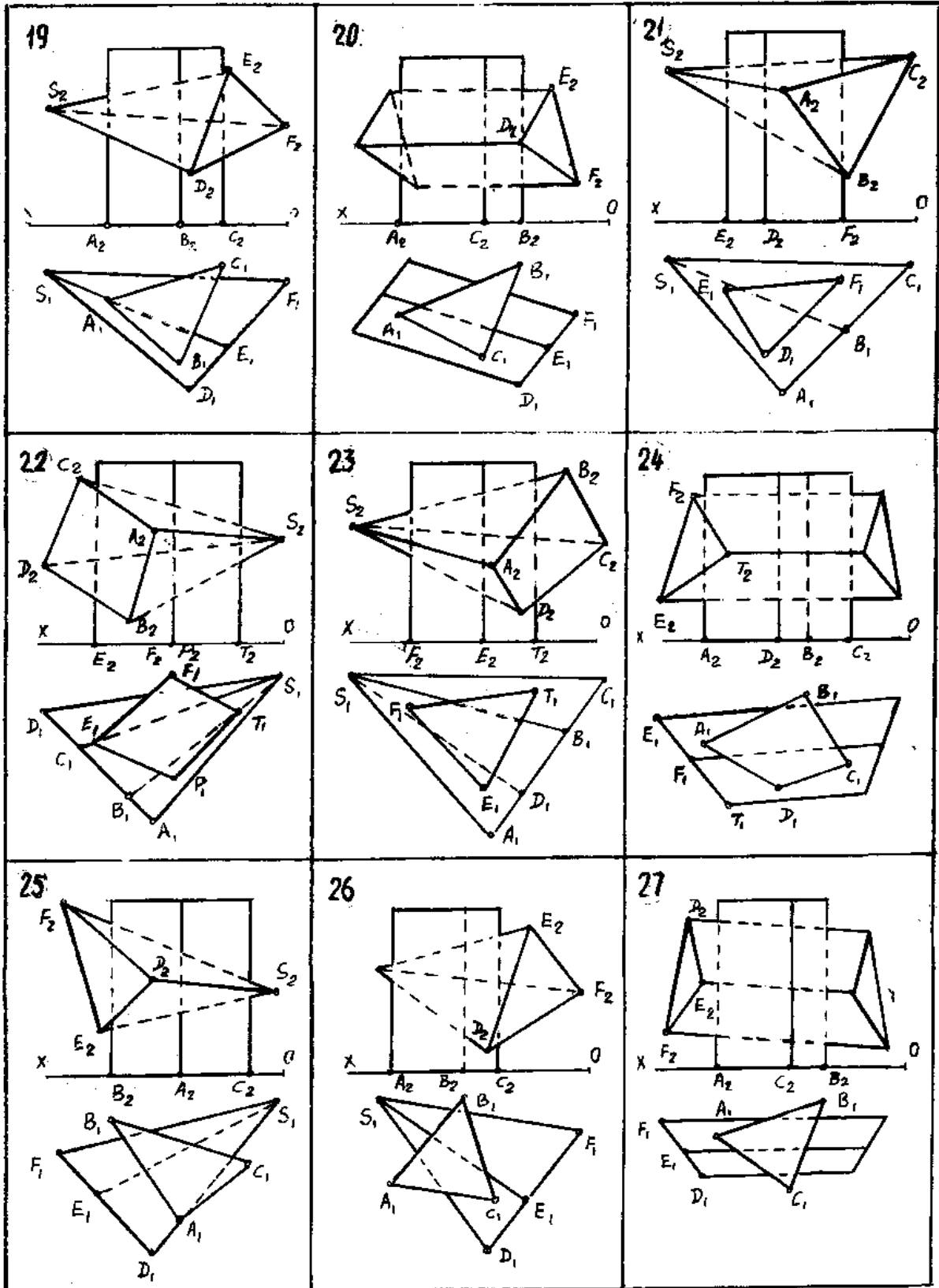




3-жадвал. (давоми)



3-жадвал. (давоми)



### **Тавсия этиладиган адабиётлар**

1. Ш.Муродов, Л.Хакимов, А.Холмурзаев, М.Жумаев, А.Тўхтаев. Чизма геометрия. Тошкент "Иқтисод-молия". 2006 йил.
2. У.Абдуллаев. Чизма геометрия ва чизмачилик асослари. Тошкент «Ўзбекистон». 1999 йил.
3. Хорунов Р, Акбаров А. Чизма геометриядан масалалар ва уларни йечиш усуллари. Олий ўқув юрти талабалари учун дарслик.
4. Г.Я. Содиқова. Чизма геометрия ва муҳандислик графикаси. Тошкент «Ўзбекистон». 2003 йил.
5. В.О. Гордон, Ю.Б. Иванов, Т.Е. Солнцева. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. Издательство “Наука”. 1977 год. 2-нашри. –Т: Ўқитувчи, 1995. – 144 б.
6. Четверухин Н. Ф. и др. Начертательная геометрия. М., «Высшая школа», 1968.
7. Арустамов Х. А. Сборник задач по начертательной геометрии. М., «Машинастроение», 1965.
8. Н. Н. Иванов и И. С. Храмова. Сборник упражнений по начертательной геометрии. РОСВУЗИЗДАТ 1963.
9. С.А. Фролов, А.В. Бубенников, В.С. Левицкий, И.С. Овчинникова. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Методические указания и контрольные задания. М., «Высшая школа», 1990.
10. Ю.Қирғизбоев. Чизма геометриядан масалалар тўплами. 1976 йил.

## МУНДАРИЖА

Сўз боши .....	3
Қабул қилинган шартли белгилар ва символлар .....	5
Нуқтанинг ортогонал проекцияси. ....	5
Тўғри чизикнинг ортогонал проекциялари. ....	8
Текислик ва унинг ортогонал проекциялари. ....	15
Ортогонал проекцияларни қайта тузиш усуллари .....	33
Купёкликларнинг тўғри чизик, текислик ва ўзаро кесишиши .....	42
Тавсия этиладиган адабиётлар .....	53