

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Ш.ЕСЕНОВ атындағы КАСПИИ МЕМЛЕКЕТТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР және
ИНЖИНИРИНГ УНИВЕРСИТЕТІ
ИНЖЕНЕРЛІК-ТЕХНИКАЛЫҚ ИНСТИТУТЫ
«ҚҰРЫЛЫС» КАФЕДРАСЫ

Шайхиева К.М.

*Сызба геометриясынан
әдістемелік нұсқау және бақылау жұмыстары*

АҚТАУ-2011ж.

ӘОЖ 514.18 (072)

Құрастырушы: К.М.Шайхиева. Сызба геометриясынан әдістемелік нұсқау және бақылау жұмыстары. -Ақтау: Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, 2011ж., б.1-39

Пікір жазған: т. ғ.д, профессор Сүгіров Ж. Ө.

Сызба геометриясынан әдістемелік нұсқау және бақылау жұмыстары – іштей және сырттай оқитын студенттерге арналып типтік бағдарлама бойынша курсты оқу және меңгеруге жеңілдік жасау мақсатымен дайындалды. Бұл бағдарламада берілетін тапсырмалардың барлық нұсқалары және оларды орындауға бағдарлама, яғни тапсырмалар орындалып көрсетілген. Және парақтарды жасақтау тәртібі көрсетілген. Берілген әдістемелік нұсқау және бақылау жұмыстары «Сызба геометриясы және инженерлік графика» пәнін меңгеретін студенттерге арналған.

Баспаға Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ оқу-әдістемелік кеңесінің шешімімен ұсынылған.

© Ш. Есенов атындағы КМТЖИУ, 2011ж.

Мазмұны:

Кіріспе.....	4
«Сызба геометриясы» курсына бағдарлама.....	5
1.Бақылау жұмыстарын орындауға әдістемелік нұсқаулар.....	6
1.1.Жалпы талаптар.....	6
1.2.Бақылау жұмыстарын тапсыру тәртібі.....	7
1.3.Пәнді меңгеруге арналған кеңес.....	7
2.Бақылау жұмыстарын орындауға тапсырмалар.....	8
2.1.Бақылау жұмыстары.....	8
3.Тапсырмаларға бақылау сұрақтары.....	12
4.Есептердің шығарылу алгоритмдерін қарастыру.....	14
4.1.Символдар мен белгілеулерді қолдану.....	14
4.2. Символдар мен белгілеулерді қолдану мысалдары.....	15
Пайдаланылған әдебиеттер.....	38

КІРІСПЕ

«Сызба геометриясы. Инженерлік графика» оқу пәндері біріктірілген. Ол екі бөлімнен тұрады: сызба геометриясы және инженерлік графика. Студенттер тәжірибелік тұрғыда инженерлік мамандықтарына сай білім алып шығады.

Сызба геометриясы – жалпыинженерлік мамандарды дайындауда керекті пәндердің бірі және техникалық білімнің негізін құрайды.

ЖОО-да сызба геометриясының міндеті – студенттерге кеңістікте ойлап және көз алдына елестетіп үйрету, кеңістіктегі формаларды және қатынастарды қорытындылауға үйретеді.

Пәнді бастап меңгергенде студенттің өз күшімен үйреніп, алып кетуінің маңызы зор. Құрастырылған есептер жинағы студенттердің материалды меңгеруіне және ойлау қабілетін шыңдауына үлкен үлес қосады. Сонымен қатар, студент бақылау жұмысын жасақтай отырып, графикалық жұмыстарды сызудың негізімен танысады. Бұл оның болашақтағы инженерлік жұмыстарына көп септігін тигізеді.

Сызба геометриясын меңгеруде: дәрістік сабақтар, аудиториялық тәжірибелік сабақтар, оқу әдістемелік нұсқаулар және әдебиеттермен жұмыс жасау, курс бойынша бағыт алу және өз варианты бойынша бағылау жұмыстарын жасау қарастырылған.

Студенттердің негізгі жұмысының көлемі – оқу бағдарламалары бойынша өзі ізденіп, үйренуі болып табылады. Өткен материал бойынша есеп алу формасы-бақылау жұмыстарын тапсыру, сынақ және емтихан тапсыру болып есептеледі. Сынақ пен емтиханға тек ғана оқу жоспарында қарастырылған барлық бақылау жұмыстарын тапсырған студенттер ғана жіберіледі.

«СЫЗБА ГЕОМЕТРИЯСЫ» КУРСЫНА БАҒДАРЛАМА

Бағдарлама студенттердің алуға тиісті барлық білім көлемін анықтайды. Бағдарлама мазмұны типтік бағдарламаға сәйкес жасалып, инженерлік және мұнайхимия студенттеріне арналып жасалған.

1. Кіріспе. Сызба геометрия пәні. Проекциялау тәсілі. Центрлік проекциялау. Негізгі құрылым. Евклид кеңістігін өзінікі емес элементтермен толықтыру. Комплексті Монж сызбасы.

2. Нүкте, түзу, Монж эпюріндегі жазықтықтың жалпы және дара жағдайы.

3. Позциялық есептер. Жазықтықтардың, түзулердің және нүктелердің өзара байланысына арналған есептер. Жазықтықтар мен түзулердің өзара параллельдігі. Есептердің шығарылу алгоритмы.

4. Метрикалық есептер. Тік бұрышты проекциялау теоремасы. Тік бұрышты үшбұрыш тәсілі. Жазықтықтар мен түзулердің өзара перпендикулярлығы. Есептердің шығарылу алгоритмы.

5. Проекцияларды түрлендіру тәсілдері. Жазықтықтарды алмастыру тәсілдері. Түзудің және түзу деңгейінің айналдыру тәсілі. Жазықпараллель ауыстыру. Позциялық және метрикалық есептерді шығаруға проекцияда айналдыру тәсілін қолдану. Есептердің шығарылу алгоритмы.

6. Көпжақтар. Көпжақтардың жазықтықпен және түзумен қиылысуы. Көпжақтардың өзара қиылысуы. Көпжақтардың жазықтықтарының жазбасы. Есептердің шығарылу алгоритмы.

7. Қисық сызықтар. Қисық сызықтардың проекциялық қасиеті. Қисық сызықтарға жанамалар жүргізу. Қисық сызықтардың дербес нүктелері. Екінші ретті қисықтар. Винттік сызықтар.

8. Жазықтықтар. Классификациясы. Анықтауыш. Анықтауыштың геометриялық және алгоритмдік бөлімі. Жазықтық тапсырмасының кинематикалық және каркастық тәсілдері. Жазықтық кескінін толықтыру.

9. Айналу жазықтығы. Екінші ретті айналу жазықтығының параллельдері мен меридиандары. Сфера. Конус пен цилиндрдің айналуы. Біркескінді гиперболоид айналуы. Тор.

10. Сызықтық жазықтықтар. Негізгі анықтауыштар. Параллель жазықтықтар - беттермен (Каталан беті). Жалпы түрдегі конустық, цилиндрлік беттер. Торстар.

11. Винттік беттер. Параллель көшірілу беті. Цилиндрлік және трубалық беттер.

12. Беттерді жазықтықтармен қию. Түзу және қисық сызықтардың беттермен қиылысуы. Есептердің шығарылу алгоритмы.

13. Жинақталған позциялық есептер. Беттердің қиылысу сызықтарын тұрғызу әдісі. Қосымша қиюшы жазықтық тәсілі. Жеке жағдайдағы екі жазықтықтың екінші ретті қиылысуы. Есептердің шығарылу алгоритмы.

1. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСТАРЫН ОРЫНДАУҒА ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛАР

1.1. Жалпы талаптар.

1.1.1. Әрбір студент тапсырмадан өз нұсқасын орындайды, осы пән бойынша барлық жұмыстарын орындау кезінде нұсқа номері тұрақты болып қалады. Студент нұсқа номерін сынақ кітапшасындағы (шифр) соңғы саны бойынша алады. Егер студенттің соңғы саны «0» болса, ол 10-шы нұсқаны алады.

1.1.2. Кескінді тапсырмаларды А3 және А4 (МЕСТ 3.301-68) форматты сызу қағазында орындайды, онда оң жақ төменгі бұрышында, 33 бетте сызу және толтыру үлгісі келтірілген, негізгі жазу орналасады. Сызу қағазын тиімді пайдалану үшін сызуды парақтың екінші бетінде орындауға рұқсат етіледі, форматтың келесі бетінде рамка айналық көріністе, яғни 20 мм парақтың оң жағында орналасады.

1.1.3. Сызба және жазулар қарындашпен орындалады. Сызбадағы сызықтарды сызу және жуандығы МЕСТ 2.303-68 – ге байланысты, жазулар МЕСТ 2.304-68 сызба қаріптеріне байланысты орындалады. Бақылау тапсырмаларын графикалық орындауда графикалық берілулерді жуан негізгі сызықпен орындайды. Барлық тұрғызу сызықтары, байланыс сызықтары, шығару сызықтары тұтас жіңішке сызықпен, ал басқа сызықтарды МЕСТ 2.303-68-ге сәйкес орындайды. Тапсырманың шығару нәтижесін түрлі-түсті қарындашпен немесе қаламның түсті пастасымен көрсеткен жақсы.

1.1.4. Парақта орналастыруларды есептің шартын жазудан бастап (геометриялық белгілеулер арқылы), сосын алдын-ала жіңішке сызықпен орындалған геометриялық есептелулер салынады. Парақты сызу негізгі жазу қажетті графаларын толтырумен аяқтайды.

1.1.5. Егер тапсырма фигура нүктелерінің координатасымен берілмей, суретпен берілсе, онда тапсырманың нұсқаларда берілген формасын сақтап, сызбаға тапсырманы түсіру керек. Бұл жағдайда формат парағына сәйкес көрініс ұлғайтылады. Тапсырманы параққа көшіру кезінде МЕСТ 2.302-68 бойынша сызба масштабын сақтамай-ақ, көз мөлшері масштабымен орындауға болады.

1.1.6. Тапсырманы орындау үшін, сондай – ақ графикалық тұрғызулардың дәлдігін бақылау және есептерді шешуде қолданылатын барлық белгілеу нүктелері, салу сызықтарының барлығы сызбада сақталуы тиіс. Мысалы, фигураның нүктесін тұрғызуда байланыс түзулері көрсетілуі тиіс, тірек нүктелері, көрінетін нүктелер және т.б. Әр тапсырманың орындалуы берілген басылымның 29-36-ші беттерінде келтірілген. Бірақ, олардың берілген тапсырманы орындауға үлгі ретінде емес, қағаз бетінде орындалуының аумағын және орналасу ретімен, мазмұнын көрсететінін аңғару қажет.

1.1.7. Тапсырманың графикалық салынуы оның шығарылу алгоритмінің тұрғызылуымен толықтырылады. Тапсырманың шығарылу алгоритімін жазу геометриялық символдар мен белгілерді туындатады. №1,2,3,4 есептердің алгоритмін шығаруда жан-жақты суреттеу талап етіледі, және А4 форматына

есептің түгел шығарылу жолы жазылуы тиіс. № 5,6 есептерде еркін алынған бір нүктенің шығарылу алгоритмын сызба жазықтығының ашық жеріне орналастырады. №8 тапсырма алгоритмсыз орындалады. Символдар мен геометриялық белгілеулер, сонымен қатар жәй есептердің шығарылу алгоритмына мысалдар 15-16-ші беттерде көрсетілген. Есептің шығарылу жолын және графикалық тұрғызылуын А4 жазба қағазына түсінік қағаз ретінде жазып, тапсыруға болады.

1.1.8. Барлық жұмысты бітіргеннен кейін, жұмыстарды жинақтап, рет-ретімен қойып, бірінші бетіне мұқабаны жазып, тігіп тапсырады. Мұқаба А4 форматқа 7мм қарыптармен жазылады. Мұқаба мысалы 37-шы бетте келтірілген.

1.2. Бақылау жұмыстарын тапсыру тәртібі.

1.2.1. Жоғарыда көрсетілгендей етіп, альбом сияқты жасақталған бақылау жұмыстары кафедраға тапсырылады, және арнайы журналда тіркеледі. Тапсырған топтың жұмыстарын оқытушы екі апта ішінде тексеріп шығады.

1.2.2. Оқытушы жұмысқа келесі жағдайларда қол қоя алады: жұмыстар дұрыс шығарылған, графикасы ұқыпты сызылған және МЕСТ, ҚҚБЖ стандарттарына сай орындалып, әдістемелік жұмыстарды пайдалынған жағдайда.

1.2.3. Жұмысқа қол қойылмаған жағдайда, оқытушы белгіленген қателіктер туралы рецензия жазады. Графикалық жұмыстардың бетіне табылған қателіктер тексерген оқытушының қолымен көрсетіліп кетуі тиіс. Кері рецензия жазылған жұмыстар студентке қайтарылады, журналға қайтарылғаны туралы белгі қойылады.

1.2.4. Ескерту алынған жұмыстар, студенттер қайта жөндегеннен кейін кафедраға тіркелу журналы арқылы қайталап тапсырылады. Оқытушы белгілеген қателіктер қайта жөндегенде кетірілмеуі тиіс.

1.2.5. Қол қойылған дұрыс жұмыстар қорғауға ұсынылады. Қорғау студенттермен ауызша сөйлесу арқылы өтеді. Бақылау жұмысы оқытушымен қорғалды деп есептеледі, егер студент тапсырманың жүру жолын толық түсіндіріп бере алса, қолданылған тәсілдің дұрыстығына сенімді болса, және тапсырмаға қатысты сұрақтарға толық әрі дұрыс жауап берсе. Барлық берілген тапсырманы бір күнде емес, бөліп тапсыруға болады.

1.2.6. Қорғалған және қол қойылған тапсырмалар жойылатын мерзімге дейін кафедрада сақталады.

1.3. Пәнді меңгеруге арналған кеңес.

1.3.1. Сызба геометриясын үйрену курсына бағдарламаны жетік меңгеріп, керекті әдебиеттерді жинауға кеңес беріледі. Оқулықтар мен әдебиеттер тізімі 38-ші бетте ұсынылған. Негізінде оқулық пен есептер жинағы бір автордыкі болғаны тиімді, себебі ішінде кездесетін көзқарастар мен белгілеулерде ұқсастық болады.

1.3.2. Сызу құралдарын алып, жұмыс жасайтын жерді тағайындап алу керек.

1.3.3. Сызба геометриясын қатал түрде ретімен әрі, жүйелі түрде оқу керек. Бағдарлама бойынша тақырыптарды ретімен оқып, есеп шығарып, содан кейін бақылау жұмыстарын жасауға көшу керек. Алдыңғы тақырыпты толық меңгергеннен кейін ғана, келесі тақырыпты меңгеруге көшуге болады.

1.3.4. Меңгерілген білімді бақылау жұмыстары арқылы тексеруге болады, сұрақтар 11-12-ші беттерде келтірілген. Бұл сұрақтарды оқытушы жұмысты қорғағандада қояды.

2. БАҚЫЛАУ ЖҰМЫСТАРЫН ОРЫНДАУҒА ТАПСЫРМАЛАР.

2.1. Бақылау жұмыстары.

2.1.1. Парақ 1. Тапсырма №1.

1. Парақта бесінші позициялық есеп шығарылады.: l ($l_1; l_2$) түзумен $\Gamma(ABC)$ жазықтығының қиылысу нүктесін және әр проекциядағы көрінулерін анықтау. Тапсырманың графикалық шарты вариант бойынша 17-18-ші беттен алынады.

Тапсырманың орындалу мысалы 29-шы бетте

2.1.2. Парақ 2. Тапсырма №2.

2. Парақта 6-шы позициялық есеп шығарылады:

ΔABC және ΔDEK қиылысу сызығын және проекциялардағы көрінулерін анықтау. Тапсырмаға графиканың кескіндерді 1-кестеден нұсқа бойынша алынады. Кестеде екі үшбұрыш төбелерінің нүктелерінің координаттары беріледі. Тапсырма А3 форматында екі проекцияда орындалады. Тапсырманың орындалу мысалы 30-шы бетте.

2.1.3. Парақ 3. Тапсырма №3,4.

3.Парақта топтама сызбаны түрлендіру әдісін қолданбай метрикалық есеп шығарылады.

Есеп №3. Берілгені: ΔABC жазықтығы және D нүктесі.

D нүктесінен берілген ABC үшбұрышына дейінгі арақашықтықтың нақты шамасын анықтау керек. Тапсырмаға берілулерді нұсқаға сәйкес 1-ші кестеден алу керек.

Есеп №4. №3 есептің берілгендерін алып ABC үшбұрышынан 45мм қашықтықтағы параллель жазықтық тұрғызу керек. №4 есеп сол парақта №3 есеп шығарылғасын орындалады. Тапсырма А4 форматы парағында екі проекцияда орындалады.

Есептің орындалу мысалы -31-шы бетте көрсетілген.

2.1.4. Парақ 4. Тапсырма №5.

Екі өзара перпендикуляр жазықтықтарды тұрғызу проекцияларды өзгерту әдісін қолданбай-ақ орындалады.

Берілгені: ABC үшбұрышы жазықтығы және DE түзуі: DE түзуі арқылы ABC үшбұрышы жазықтығына перпендикуляр жазықтық тұрғызу. Тұрғызуға

берілулерді 1-ші кестеден нұсқа бойынша алу керек. Тапсырма А4 форматы парағында екі проекцияда орындалады.

2.1.5. **Парақ 5. Тапсырма №6.**

Проекцияда жазықтықтарын ауыстыру әдісін пайдаланып №3 есепті шығару. Есептің берілуін 1 кестеден нұсқа бойынша алынады. Тапсырма А3 форматы бетінде сызылады.

Есептің орындалу үлгісі -33-ші бетте.

2.1.6. **Парақ 6. Тапсырма №7.**

Топтама метрикалық есеп: DK түзуінің ABC үшбұрышы жазықтығына көлбеу бұрышын анықтау. Графикалық тұрғызуға берілгендерді 1 кестеден нұсқаға сәйкес алу керек. Тапсырма А4 форматы парағында орындалады.

Тапсырманың орындалу үлгісі -32 бетте.

2.1.7. **Парақ 7. Тапсырма №8,9.**

Тапсырмалар көпжақтарға негізделген.

Есеп №8 Берілгені: $DABC$ пирамида және $EKGU$ призма. Екі көпжақтың қиылу сызығын анықтау. Есептің графикалық шартын нұсқа бойынша 19-20 беттерден алынады.

№9. №8 тұрғызылған пирамиданың жазбасын көрсету және жазбада қиылу сызығын көрсету. Алдымен жазбасын тұрғызбастан бұрын, калька қағазында (немесе басқа мөлдір қағазда) пирамиданың табаны мен бүйір қырларының нақты шамасын анықтау керек.

7-ші парақ А3 форматында орындалады. Оған қосымша жылтыр қағаз қолданылады, онда пирамиданың табаны мен қырларының нақты шамалары көрсетілген. Тапсырманың шығарылуы алгоритмсіз орындалады.

Есептің орындалу үлгісі –34-ші бетте.

2.1.8. **Парақ 8. Тапсырма №10.**

Мұнда сызбадағы беттердің берілуі және тұрғызылуына есептер қарастырылады. Есептің графикалық берілуі нұсқа бойынша №2 кестеден алынады. Әр тапсырманың графикалық шарты 21-22-ші беттерде келтірілген. Тапсырма А4 форматында екі проекцияда орындалады. Есептің орындалу үлгісі –35-ші бетте.

2.1.9. **Парақ 9. Тапсырма №11.**

Көмекші қиюшы жазықтықтар әдісімен берілген екі беттің қиылысу сызығын анықтау. Есептің графикалық шарты нұсқаға сәйкес 23-24-ші беттерден алынады. Тапсырма А4 форматы парағында екі проекцияда тұрғызылады. Есептің орындалу үлгісі –35-ші бетте.

2.1.10. **Парақ 10. Тапсырма №12.**

Көмекші центрлес сфералар әдісімен екі айналу беттің қиылысу сызығын анықтау. Есептің графикалық шарты вариантқа сәйкес 25-26-ші беттерден алынады. Тапсырма А4 форматы парағында екі проекцияда орындалады. Есептің орындалу үлгісі –36 бетте.

2.1.11. **Парақ 11. Тапсырма №13.**

Көмекші центрлес емес сфералар әдісімен екі беттің қиылысу сызығын анықтау. Есептің графикалық шарты нұсқаға сәйкес 27-28-ші беттен алынады. Тапсырма А4 форматы парағында екі проекцияда орындалады. Есептің шығарылу әдісі –36-ші бетте.

Таблица 1

№ вар	X _A	Y _A	Z _A	X _B	Y _B	Z _B	X _C	Y _C	Z _C	X _D	Y _D	Z _D	X _E	Y _E	Z _E	X _K	Y _K	Z _K
1	117	90	9	52	25	79	0	83	48	68	110	85	135	19	36	14	52	0
2	120	90	10	50	25	80	0	85	50	70	110	85	135	20	35	15	50	0
3	115	90	10	52	25	80	0	80	45	65	105	80	130	18	35	12	50	0
4	120	92	10	50	20	75	0	80	46	70	115	85	135	20	32	10	50	0
5	117	9	90	52	79	25	0	48	83	68	85	110	135	36	19	14	0	52
6	115	7	85	50	80	25	0	50	85	70	85	110	135	40	20	15	0	50
7	120	10	90	48	82	20	0	52	82	65	80	110	135	38	20	15	0	52
8	116	8	88	50	78	25	0	46	80	70	85	108	135	36	20	15	0	52
9	115	10	92	50	80	25	0	50	85	70	85	110	135	35	20	15	0	50
10	18	10	90	83	79	25	135	48	83	67	85	110	0	36	19	121	0	52
11	20	12	92	85	80	25	135	50	85	70	85	110	0	35	20	120	0	52
12	15	10	85	80	80	20	130	50	80	70	80	108	0	35	20	120	0	50
13	16	12	88	85	80	25	130	50	80	75	85	110	0	35	15	120	0	50
14	18	12	85	85	80	25	135	50	80	70	85	110	0	35	20	120	0	50
15	18	90	10	83	25	79	135	83	48	67	110	85	0	19	36	121	52	0
16	18	40	75	83	117	6	135	47	38	67	20	0	0	111	48	121	78	86
17	18	79	40	83	7	107	135	38	47	67	0	20	0	48	111	121	86	78
18	117	75	40	52	6	107	38	47	135	0	20	68	48	111	15	86	78	

Кесте.№ 2

Нұсқа №	Есептің шарты.
1,2,3	Π_1 жанасу жазықтығымен сондай-ақ, « a » және « b » бағыттауыштарымен берілген Каталан бетінің (кеңістік жанасу жазықтығымен) жетпейтін « m », « n » түзулерін анықтау керек.
4	Конустың үстінен түзу жүргізу керек, түзудің барлық нүктелері $S(S_1; S_2)$ төбесінен 50 мм-ге қашықтатылған.
5	Біржазықты Φ айналу гиперболоидының кезекті түзуін тұрғызу керек, егер оның $i(i_1; i_2)$ осі және $AB(A_1B_1; A_2B_2)$ кесіндісі берілген болса.
6	Конустың негізгі $G(G_1, G_2)$ жазықтығы және конусқа тиісті төбесі $S(S_1; S_2)$ және $M(M_1; M_2)$ нүктесі берілген болса, Φ конустық айналу бетінің кезекті түзуін және көрінетін түзуін салу.
7	$ABCD$ призмалық қуысы бар конустың горизонталь проекциясын аяқтау керек.
8,9	$ABCD$ призмалық қуысы бар сфераның горизонталь проекциясын салу керек.
10,11	G жазықтығымен айналу тор бетінің қимасын салу керек.
12,13	$\Phi(S; a)$ конусының үстіңгі бетінде орналасқан $l(l_1; l_2)$ түзуінің жетпейтін проекциясын тұрғызу керек.
14,15	ABC жалпы жағдайдағы жазықтық пен конустық айналымдағы түзудің қиылысуын тұрғызу.
16	Конустық айналу бетіне A және B беттерін қосатын қысқа түзу тұрғызу керек.
17,18	$\Phi(S; a)$ конусының үстіңгі бетінде орналасқан $l(l_1; l_2)$ түзуінің жетпейтін проекциясын тұрғызу керек.

3. Тапсырмаларға бақылау сұрақтары

Әрбір тақырып туралы қажетті анықтама көмекші бақылау сұрақтары арқылы анықталады :

- 3.1. Топтама сызба қалай пайда болады ?
- 3.2. Сызбада жеке және жалпы жағдайдағы түзулер және жазықтықтар қалай беріледі.
- 3.3. Жеке жағдайдағы түзулер және жазықтықтардың атауларын атаңыздар.
- 3.4. Қандай есептер позициялық деп аталады ?
- 3.5. Сызбада қиылысу, айқас және параллель түзулер қалай орналасады?
- 3.6. Нүкте және жазықтықтың тиістілігі.
- 3.7. Нүкте және жазықтықтың тиістілігі қалай анықталады?
- 3.8. Қандай сызықтар жазықтықтың басты сызықтықтар деп аталады?
- 3.9. Бесінші позицияның есеп қандай алгоритімі бойынша шығарылады?

- 3.10. Түзу мен жазықтықтың параллелдігі және екі жазықтықтың параллелдігінің қажетті шарты қалай болады?
- 3.11. Алтыншы позициялық есеп қалай шығарылады?
- 3.12. Берілген жалпы жағдайдағы жазықтықпен проекция жазықтығының қиылысу сызығын анықтау есебі қалай шығарылады?
- 3.13. Қандай жағдайда тік бұрыш проекция жазықтығына бұрмаланбай проекцияланады?
- 3.14. Кескіндінің нақты шамасын тік бұрышты үшбұрыш әдісімен анықтау ережесі қандай?
- 3.15. Түзудің проекция жазықтығына көлбеу бұрышы қалай анықталады?
- 3.16. Топтама сызбада түзу мен жазықтықтың перпендикулярлау шарты?
- 3.17. Сызбада жалпы жағдайдағы түзуге перпендикуляр жазықтықты қалай?
- 3.18. Сызбада нүктеден проекцияланатын жазықтыққа дейінгі ара қашықтық қалай аталады?
- 3.19. Берілгені жазықтыққа параллель түзуді қалай тұрғызады?
- 3.20. Берілгені жазықтыққа параллель жазықтықты қалай тұрғызады?
- 3.21. Екі жазықтықтың перпендикулярның шарты қандай?
- 3.22. Берілгені жазықтыққа перпендикуляр жазықтықты тұрғызу сызбада қалай жүзеге асырылады?
- 3.23. Проекция жазықтықтарын өзгеру әдісі не үшін қолданылады?
- 3.24. Проекция жазықтықтарын ауыстыру әдісінің мәні неде?
- 3.25. Түзу кесіндісінің және жазық дененің нақты шамасын берілген әдісі бойынша қалай анықтауға болады?
- 3.26. Жазық параллель ығыстыру әдісі неге байланысты?
- 3.27. Берілген әдіс бойынша түзу және жазықтықтың нақты шамасын қалай анықтауға болады?
- 3.28. Проекциялаулы ості айналдыру әдісінің мәні қандай?
- 3.29. Проекциялаушы ості айналдыру әдісімен «Р» кескіндінің және жазық дененің нақты шамасын қалай анықтайды?
- 3.30. Түзу жазықтың арасындағы бұрыш қалай аталады?
- 3.31. Түзу мен жазықтың арасындағы бұрыш қалай анықталады.
- 3.32. Түзу мен жазықтың арасындағы бұрышты қандай әдіспен анықтауға болады?
- 3.33. Қандай фигуралар көпжақтар деп аталады?
- 3.34. Көпжақтың жазықтықпен қиылысуының қалай тұрғызады?
- 3.35. Көпжақтардың түзумен қиылысу нүктесін қалай анықтайды?
- 3.36. Екі көпжақты қиылысу сызығын анықтауда қандай әдіс қолданады?
- 3.37. Екі көпжақтың қиылысу сызығы нені көрсетеді?
- 3.38. Көпжақтардың қиылысу сызығының төбе нүктелері қалай қосылады?
- 3.39. Екі көпжақтың қиылысу сызығының көрінетіліндігі қалай анықталады?
- 3.40. Көпжақтың бүйір жазбасы және толық жазбасы дегеніміз не ?
- 3.41. Көпжақтарға тиісті нүкте және түзулерді көпжақ жазбасында қалай көрсетуге болады.
- 3.42. Қисық сызықтар проекцияларының қасиеттері қандай?

- 3.43. Алгебралық қисықтың реті дегеніміз не, сызбада қисықтың реті қалай анықталады?
- 3.44. Сызбада жазық түзуді кеңістік түзуден қалай ажыратуға болады?
- 3.45. Цилиндрлік винттік сызық қалай көрсетіледі және қалай орындалады?
- 3.46. Қисық сызықтың анықтаушы дегеніміз не?
- 3.47. Екінші ретті қандай қисықтарды білесіздер?
- 3.48. Сызбада беттердің берілуі қандай өзгеру әдістерін білесіздер?
- 3.49. Беттің анықтаушы дегеніміз не?
- 3.50. Беттің қаңқасы дегеніміз не?
- 3.51. Сызбада айналу беттері, Каталан беттері, жалпы көріністі цилиндрлі және қалай пайда болады?
- 3.52. Өздеріңе белгілі беттерді, олардың сызбада берілуін және қалай пайда болатынын атаңыз?
- 3.53. Қандай жағдайда сызбада беттер берілген деп есептеледі?
- 3.54. Беттерге нүктелердің тиістілігіне есептер қалай шығарылады?
- 3.55. Беттерді жазықтармен қилысуын анықтау есептері қалай шығарылады?
- 3.56. Айналу конустарын жазықтармен қиғанда қандай сызықтар пайда болады?
- 3.57. Беттердің өзара қилысуында қандай сызықтар пайда болады?
- 3.58. Көмекші қиюшы деңгейлік жазықтар әдісінің мағынасы неде?
- 3.59. Көмекші қиюшы жазықтар әдісі қандай жағдайда қолданады?
- 3.60. Екі жазықтың қилысуы сызығын анықтау үшін қандай көмекші қиюшы жазықтар таңдалады?
- 3.61. Қандай нүктелер тіректік, қауыпты және көрінетін нүктелер деп аталады?
- 3.62. Айналу беттерінің сәйкес остік сферамен қилысуы сызығы қандай?
- 3.63. Центрлес сфералар әдісінің мәні неде?
- 3.64. Қандай жағдайда центрлес қиюшы жазықтар әдісі қолданады?
- 3.65. Центрлес емес сфералар әдісінің мәні неде?

4. ЕСЕПТЕРДІҢ ШЫҒАРЫЛУ АЛГОРИТМДЕРІН ҚАРАСТЫРУ

4.1. Символдар мен белгілеулерді қолдану

Геометриялық денелерді белгілеуде, және проекцияларында, олардың арақатынасын суреттеуде, сөздерді қысқартуда белгілеулер мен символдардан тұратын геометриялық тіл қолданылады.

4.1.1. Нүктелерді латын алфавитінің бас әрпімен белгілейді: A, B, C, \dots (немесе араб цифрларымен $1, 2, 3, 4, \dots$).

4.1.2. Сызықтарды латын алфавитінің кіші әріптерімен белгілейді:

a, b, c, \dots

4.1.3. Беттерді (жазықтықтарды) грек алфавитінің жазба әріптерімен белгілейді: Γ – гамма, Δ – дельта, θ – тетта, λ – ламбда, Σ – сигма, Φ – фи, Ω – отмега, T – тау, Π – пи.

4.1.4. Бұрыштарды грек алфавитінің кіші әріптерімен белгілейді:

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \dots$

4.1.5. Теорияның көпшілік және геометриялық фигуралар арасындағы қатынасты көрсететін символдар:

$A, B, C \dots\dots$ элементерінің көпшілігі $A, B, C \dots\dots$:

c - қосылыс геометриялық фигура көпшілікке тиістілігі;

\cap - пересечение множеств; жиынтықтың қиылысуы;

$=$ - қорытындысы, теңдік, меншіктеу;

\equiv - теңдік;

\sim - ұқсастық;

\parallel - параллель;

\perp - перпендикуляр;

\rightarrow - қайту, қайталану;

\wedge - сөйлем конъюнкциясы, көпшіліктің, «және» сөзіне ұқсас;

\vee - сөйлем дизъюнкциясы, «не болмаса» сөзіне ұқсас;

$/$ - «олай емес» бөлшегі, кері мағынаны білдіреді.

4.2. Символдар мен белгілеулерді қолдану мысалдары

4.2.1. жазықтық проекциялары:

Π_1 – горизонталь жазық проекциясы;

Π_2 – фронталь жазық проекциясы;

Π_3 – профиль жазық проекциясы.

4.2.2. Беттердің (жазықтықтардың) сызықтарын, нүктелердің проекциясын белгілеу үшін, қабылданған әріптермен бірге жанама индекстер 1,2,3.... қосылған, немесе құрамдалған индекс «штрих», аксонометриялық проекция жағдайында жазықтыққа сәйкес қолданады:

$A_1, B_1, \dots; a_1, b_1; \Gamma_1, \Phi_1$ – горизонталь проекция;

$A_2, B_2, \dots; a_2, b_2; \Gamma_2, \Phi_2$ – фронталь проекция;

$A_3, B_3, \dots; a_3, b_3; \Gamma_3, \Phi_3$ – профиль проекция;

$A', B', \dots; a', b'; \Gamma', \Phi'$ – аксонометриялық проекция.

4.2.3. Түйіскен проекция өстерін екі индекспен белгілеуге болады, мысалы: $X_{12}, Z_{23} \dots\dots$

4.2.4. Түзулерді белгілеу:

$m = (AB)$ – түзу « m », анықтауыш нүктелері A, B ;

$[AB]$ – A, B нүктелерімен шектелген түзудің кесіндісі;

\vec{AB} – вектор;

$[A'B']$ – A, B нүктелерімен шектелген қисық доға;

$|AB|$ – кесінінің нақты өлшемі, кейде оны Н.Ш. AB деп жазуға болады.

4.2.5. Жазықтық пен бетті белгілеу:

$\Sigma (A_1 B_1 C_1)$ – Σ жазықтықтығы A, B, C үш нүктемен берілген;

$\Theta (A, m)$ – Θ жазықтықтығы A нүктесімен және « m » түзуімен берілген;

$\Gamma (a \cap b)$ – Γ жазықтықтығы « a » және « b » қиылысқан түзулерімен берілген;

$T (a \parallel b)$ – T жазықтықтығы екі параллель түзулермен берілген;

$\Phi (g, l, k)$ – айналу жазықтығының анықтауыштары.

4.2.6. Бұрыштарды белгілеу:

$\sphericalangle ABC$ – B нүктесі төбе болатын бұрыш;

$a^{\wedge}T$ – « a » түзуі және T жазықтығы арқылы берілген бұрыш;

$m^{\wedge}n$ – угол между прямыми « m » және « n » түзулері арасындағы бұрыш .

4.2.7. Есеп шығару алгоритмының құрылуына мысал:

Мысалға келесі есептің шығарылу алгоритмын жазамыз. $\Sigma (a \parallel v)$ жазықтығымен, осы жазықтықта жатқан « D » нүктесінің фронталь проекциясы берілген. Оның горизонталь проекциясын тұрғызу керек. Тұрғызу жүрісін жазайық.

1. $\Sigma_2 (a_2 \parallel v_2)$ жазықтығына тиісті D_2 нүктесінің фронталь проекциясы арқылы l_2 түзуін жүргізейік. Жүргізілген « l_2 » түзуі « a_2 » түзуімен қиылысып 1_2 нүктесін аламыз.

2. « l_2 » түзуі « v_2 » түзуімен қиылысып 2_2 нүктесін аламыз.

3. 1_2 фронталь нүктесі арқылы байланыс түзуін жүргізіп - a_1 түзуінің бойынан 1_1 нүктесін аламыз.

4. 2_2 фронталь нүктесі арқылы байланыс түзуін жүргізіп – v_1 түзуінің бойынан 2_1 нүктесін аламыз.

5. 1_1 және 2_1 нүктелерін қосу арқылы l_1 түзуін аламыз.

6. D_2 нүктесінен байланыс түзуін жүргізу арқылы l_1 түзуінің бойынан D_1 нүктесін аламыз.

7. l түзуі Σ жазықтығына тиісті болғандықтан, осы түзуде жатқан D нүктесіде, Σ жазықтығына тиісті болады.

Жазылған тұрғызылу кезеңінің шығарылу алгоритмы:

1. $D_2 \in l_2 \in \Sigma_2 (a_2 \parallel v_2)$.

2. $l_2 \cap a_2 = 1_2$.

3. $l_2 \cap v_2 = 2_2$.

4. $1_2 \rightarrow 1_1 \in a_1$.

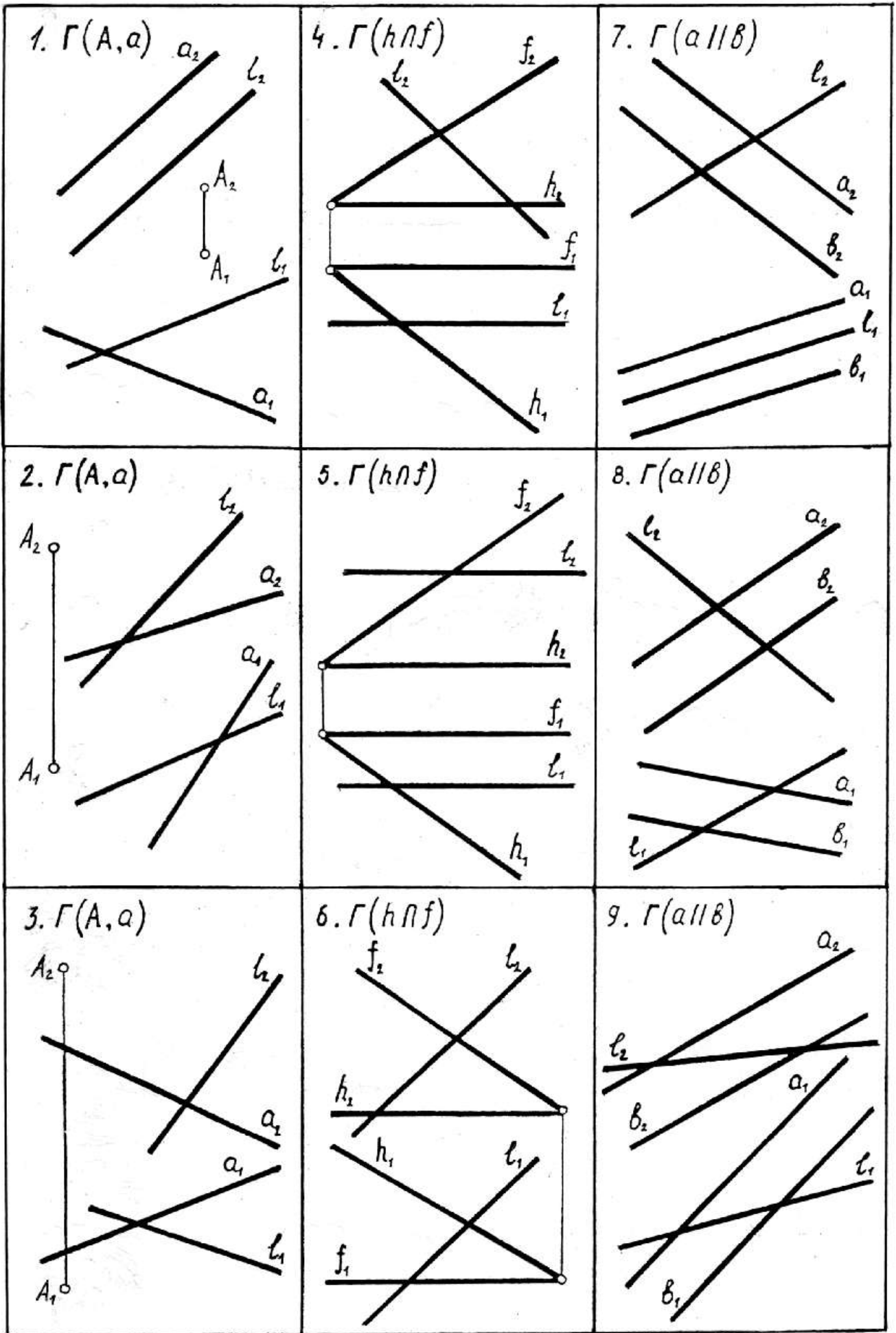
5. $2_2 \rightarrow 2_1 \in v_1$.

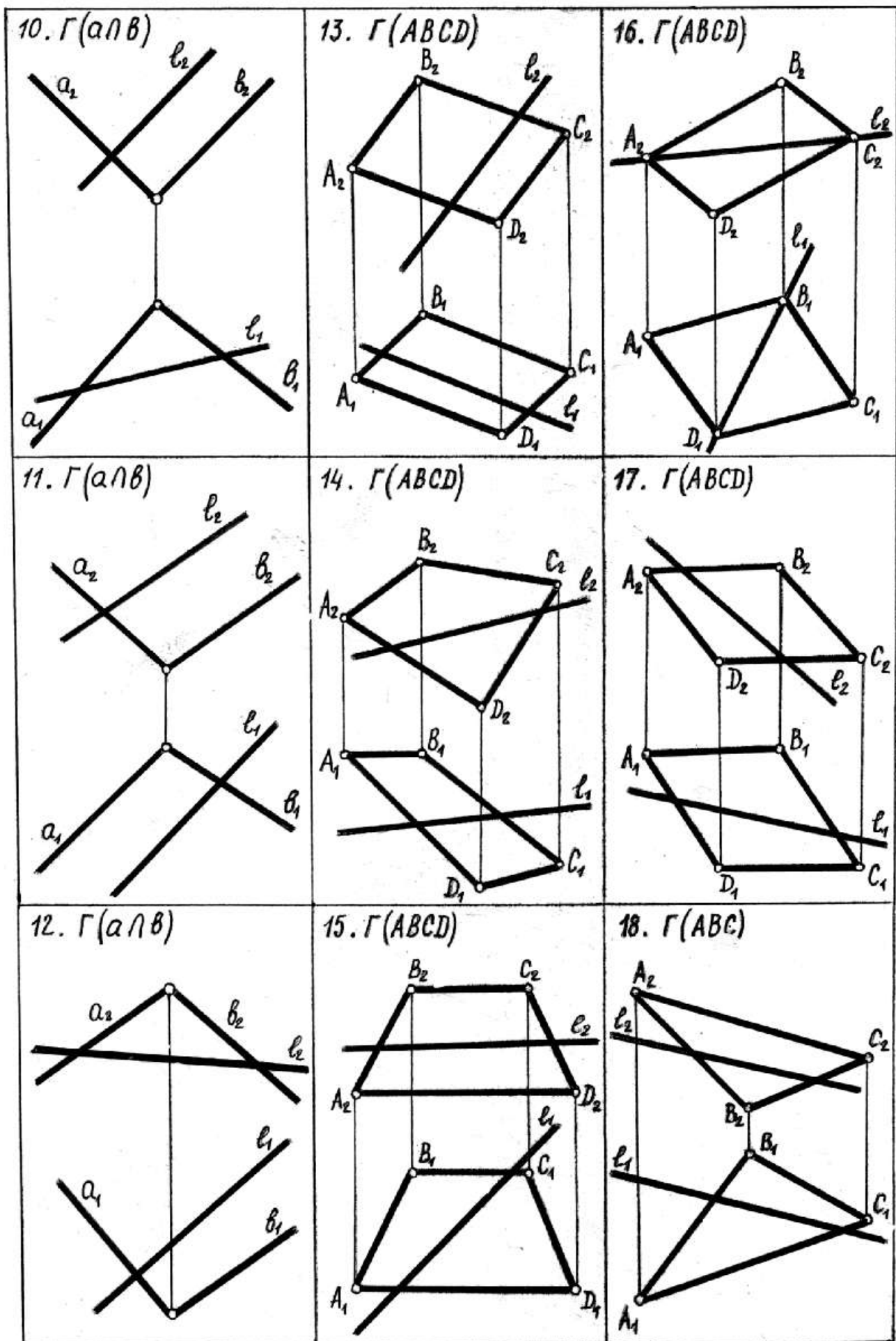
6. $1_1 2_1 = v_1$.

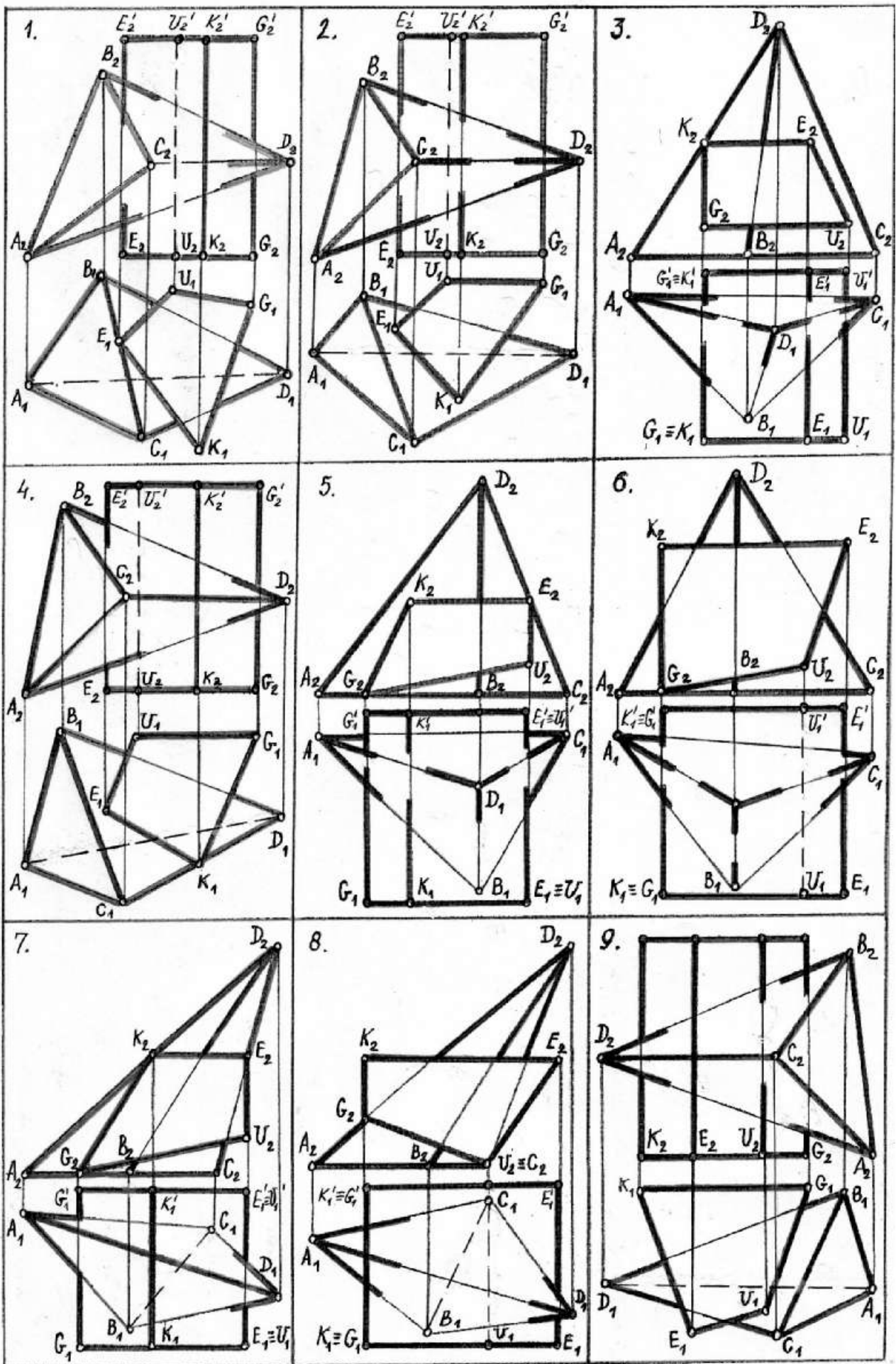
7. $D_2 \rightarrow D_1 \in l_1$.

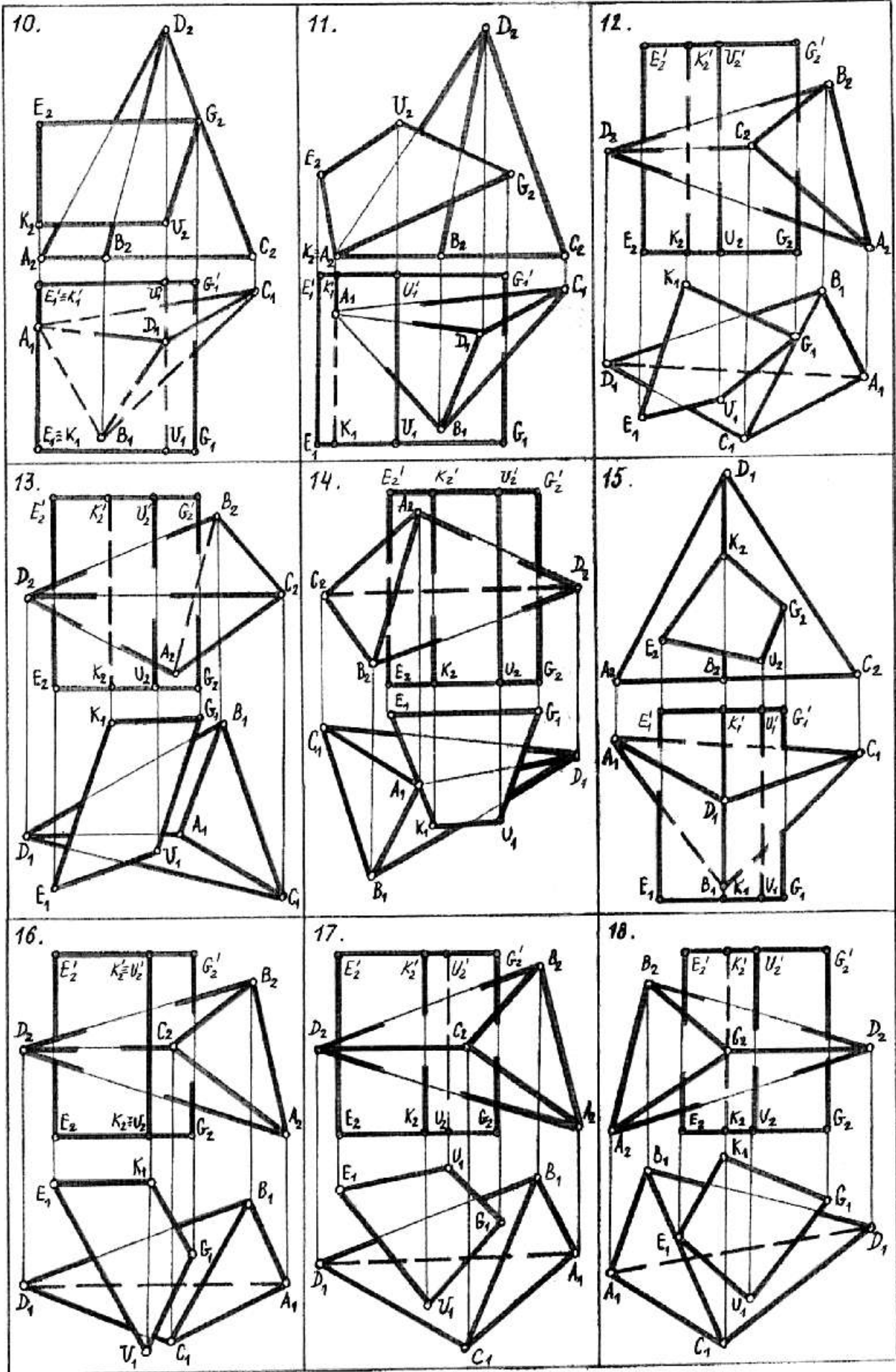
8. $l \in \Sigma \rightarrow D \in \Sigma$

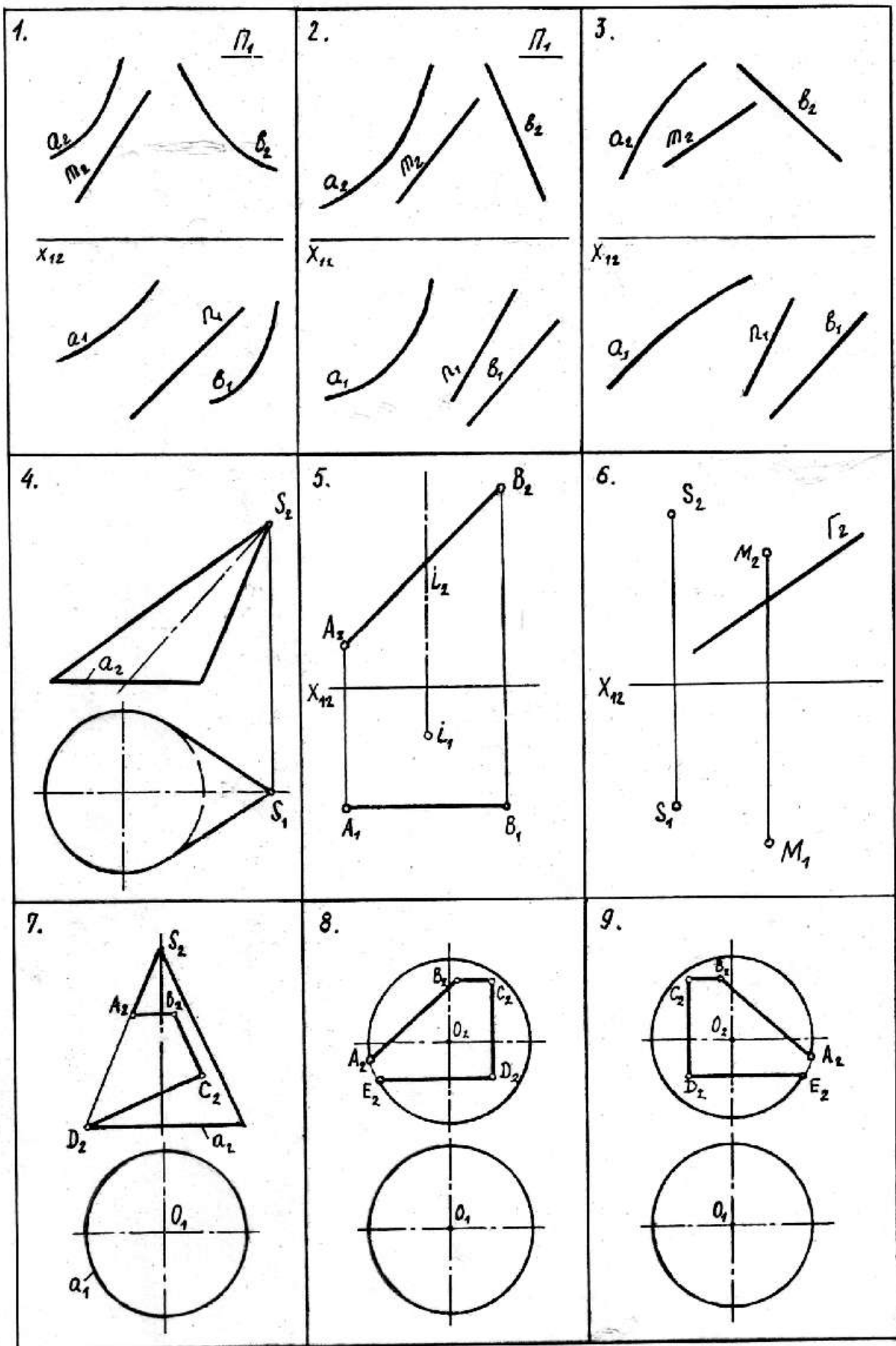
Берілген мысалды қолдана отырып, есептің шығарылу алгоритмын құрыңыздар.

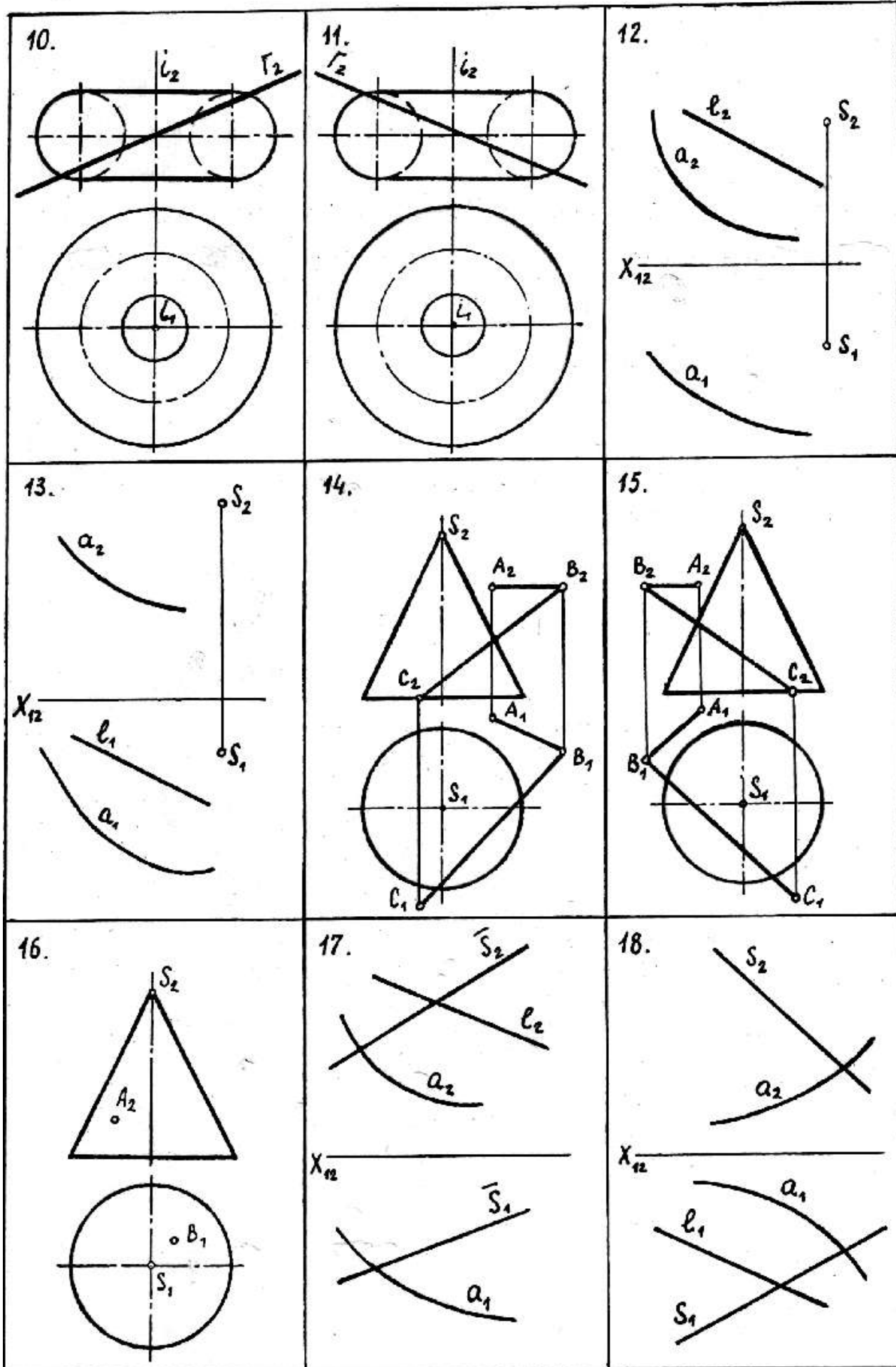


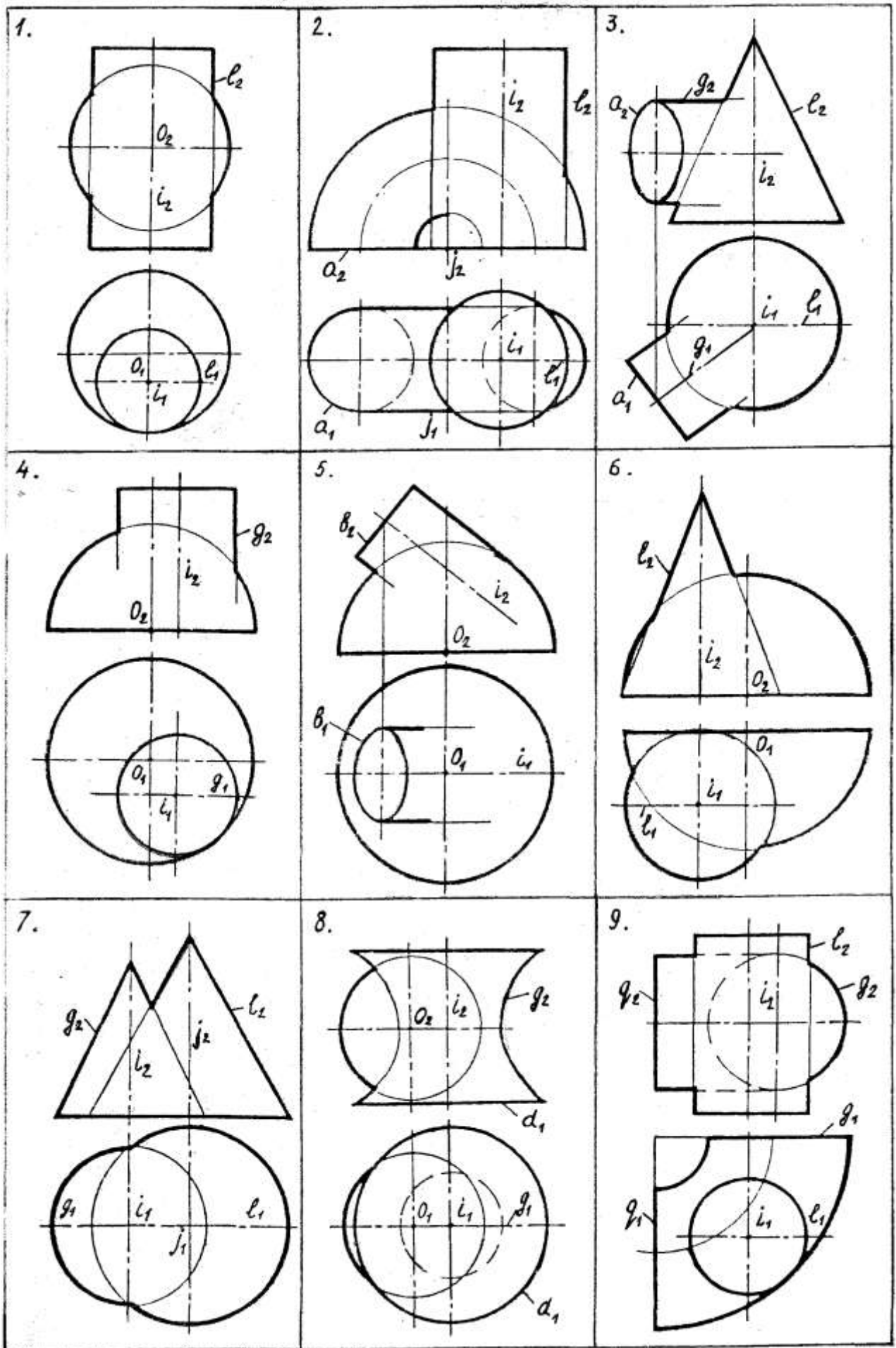


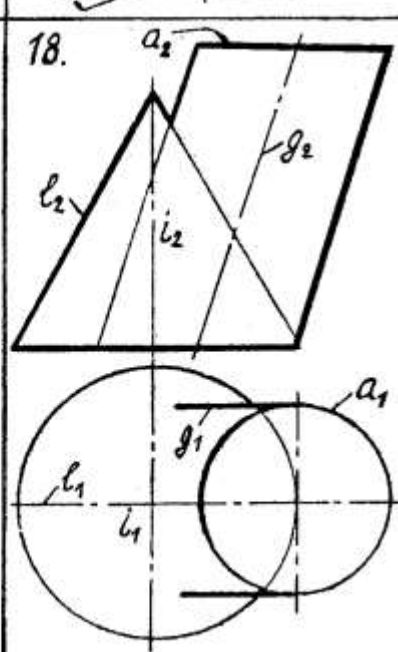
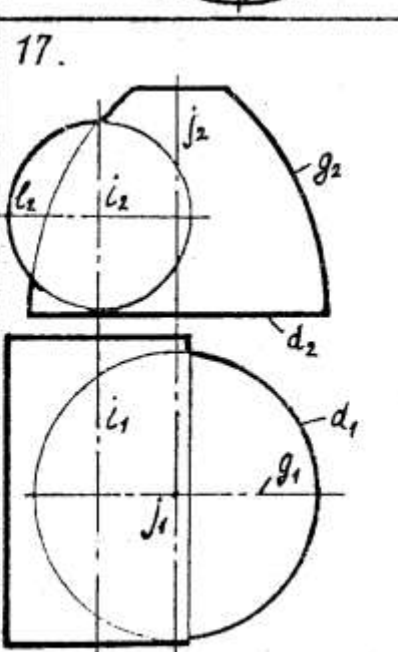
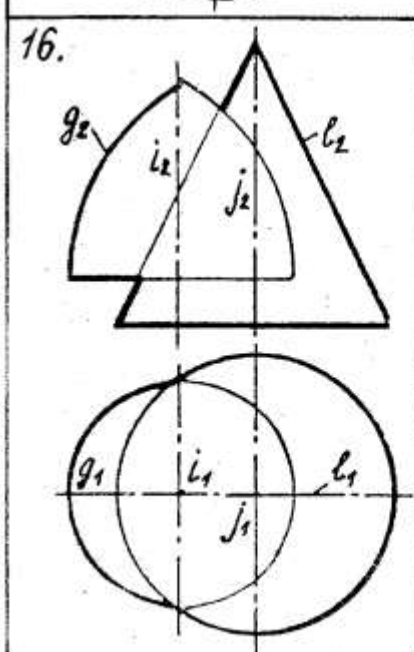
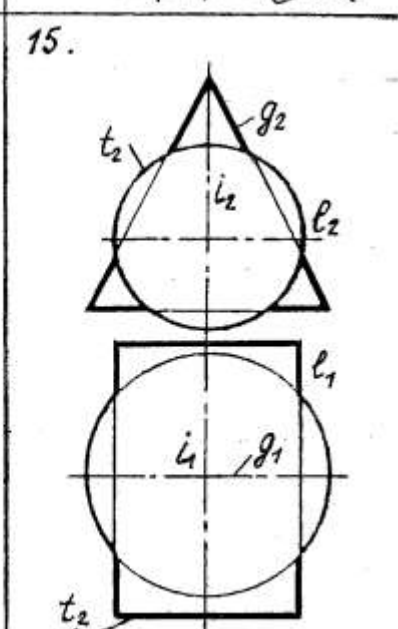
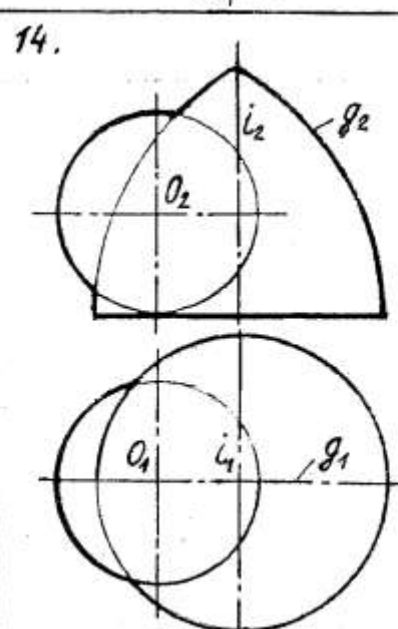
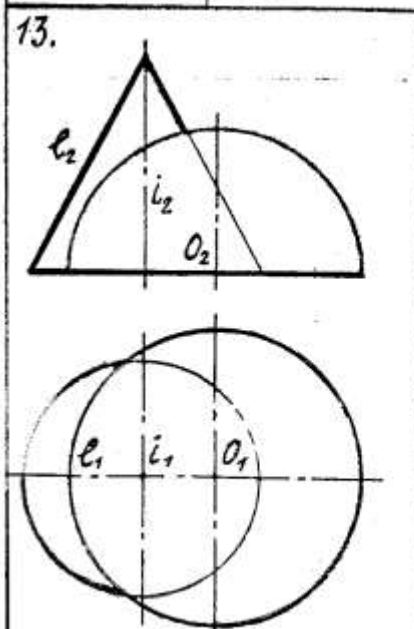
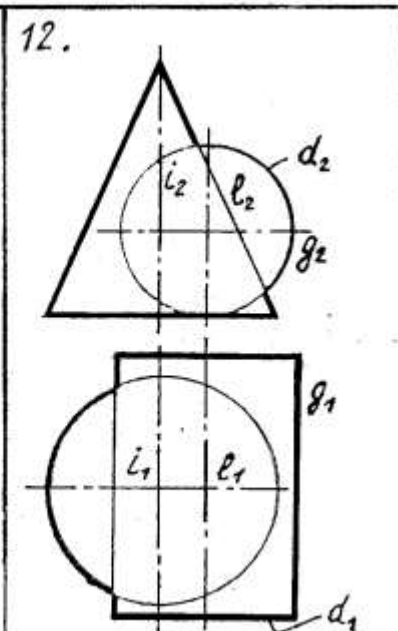
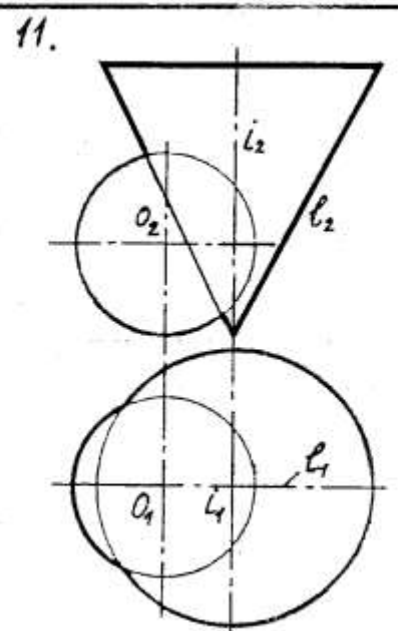
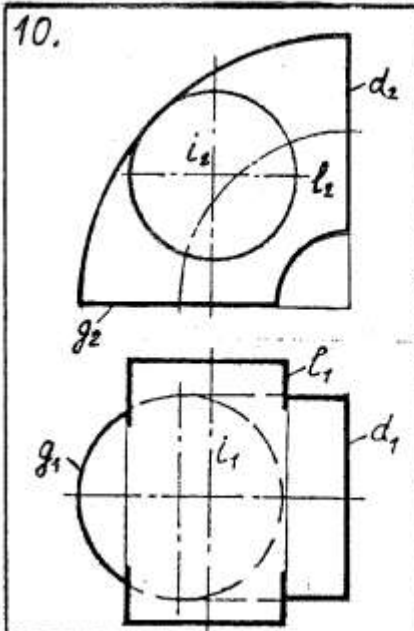


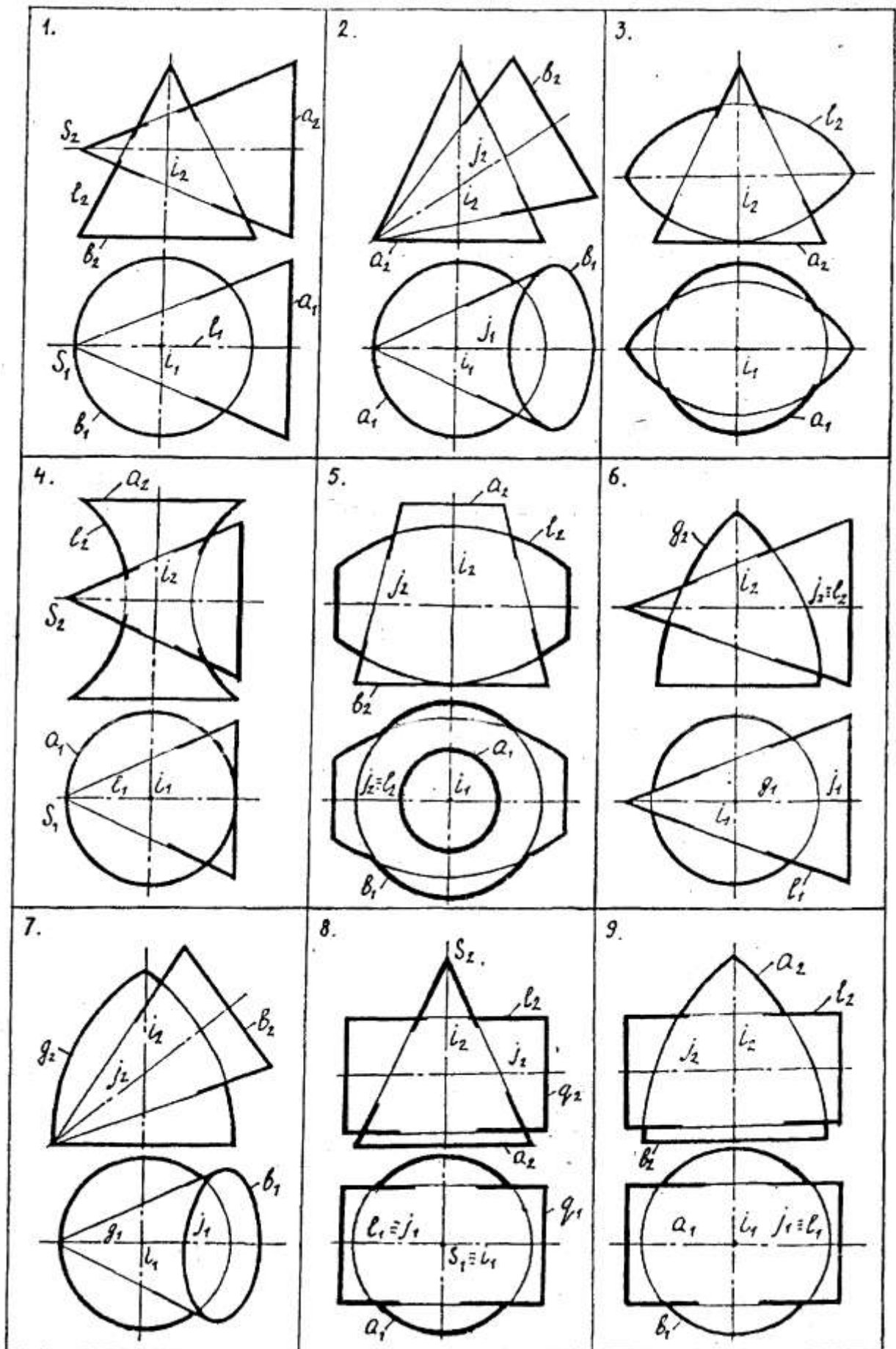


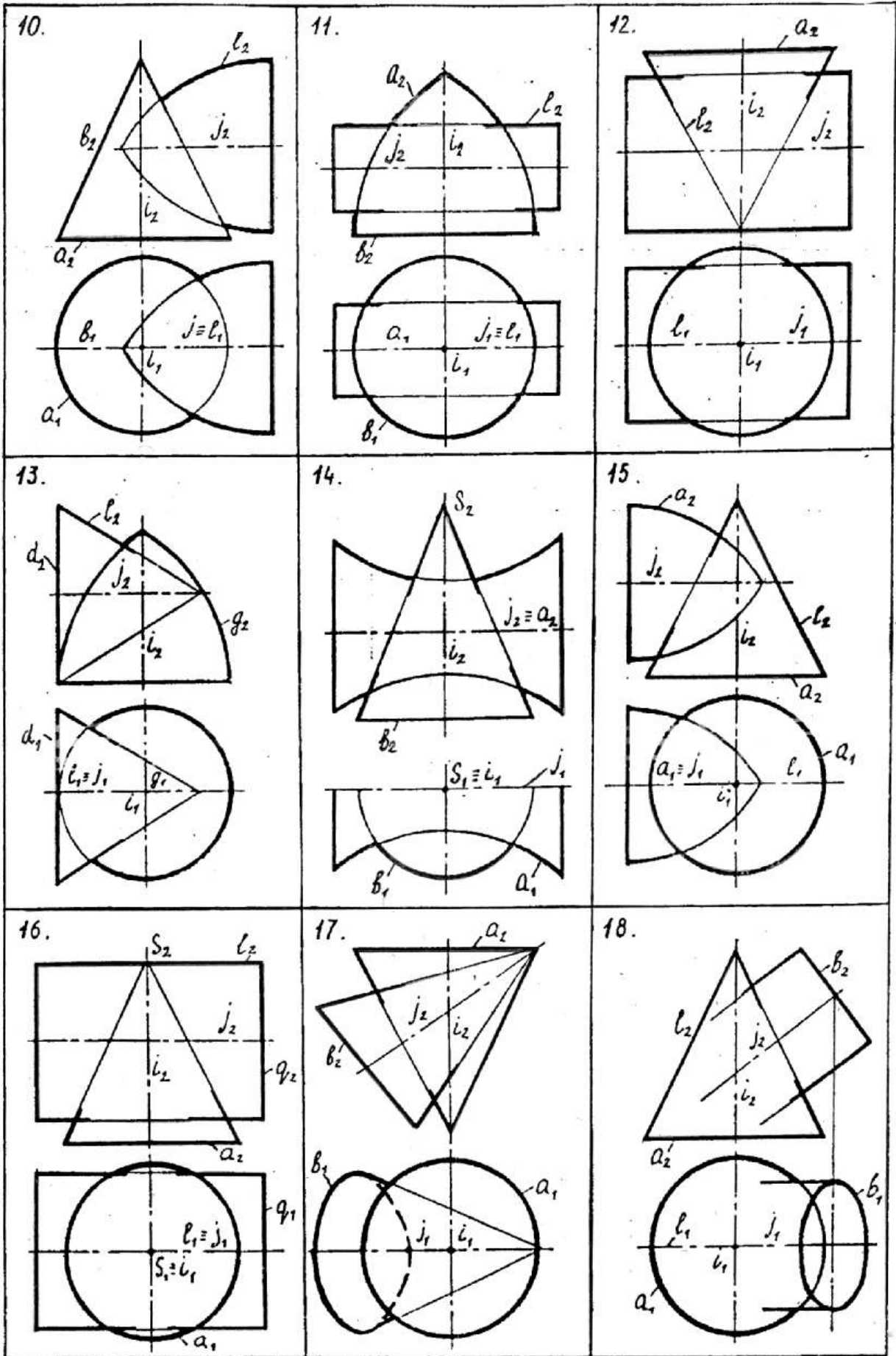


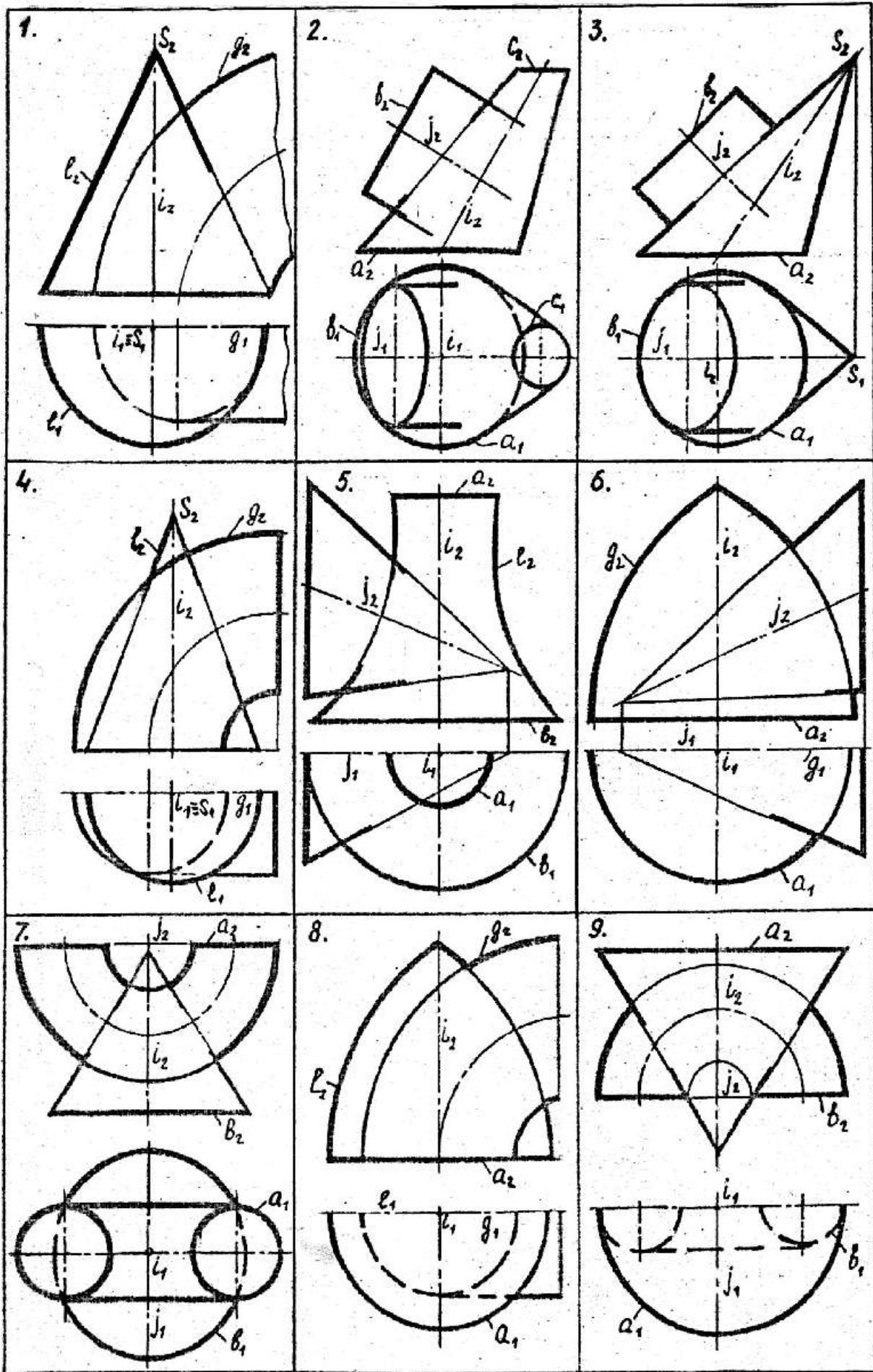


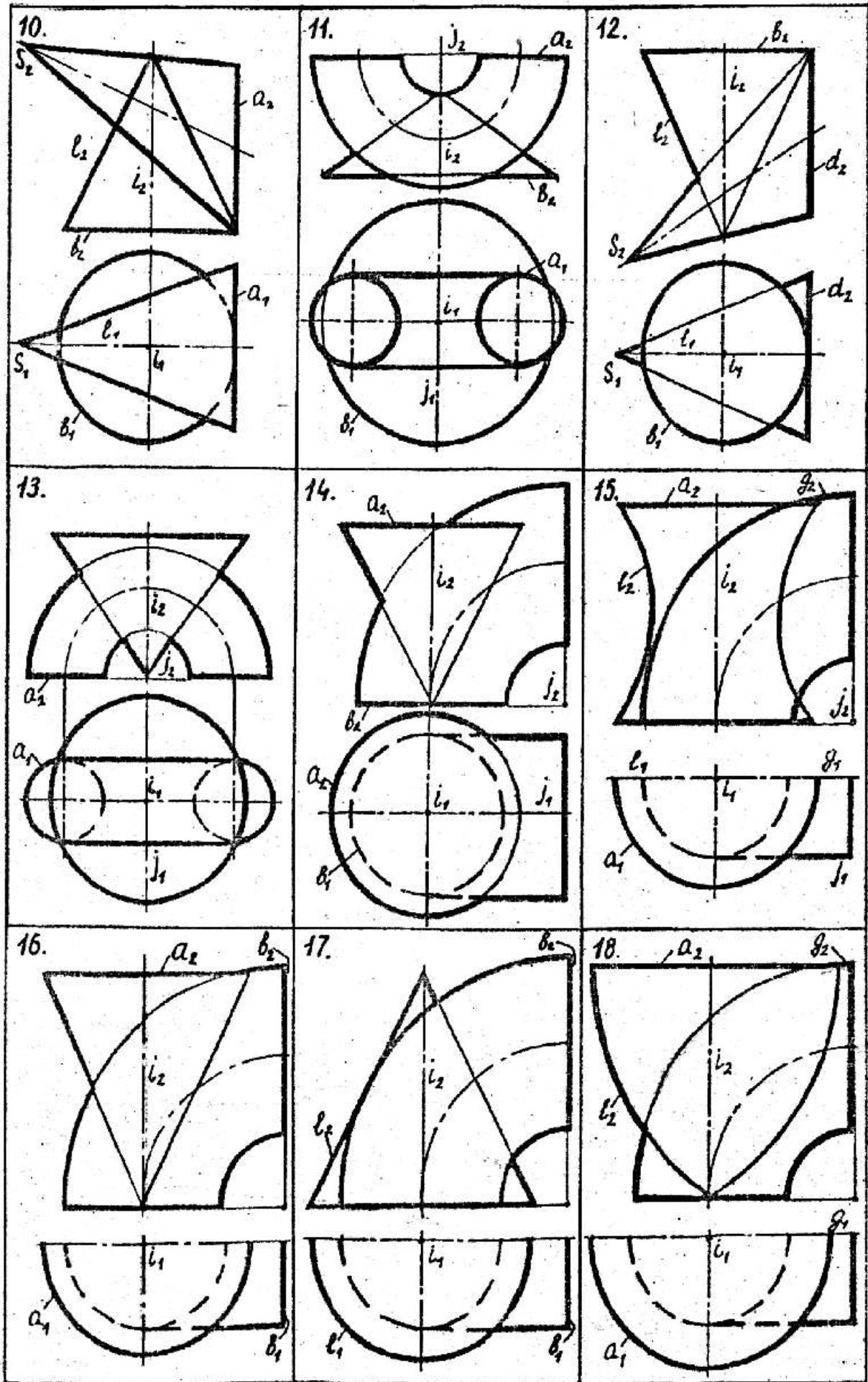




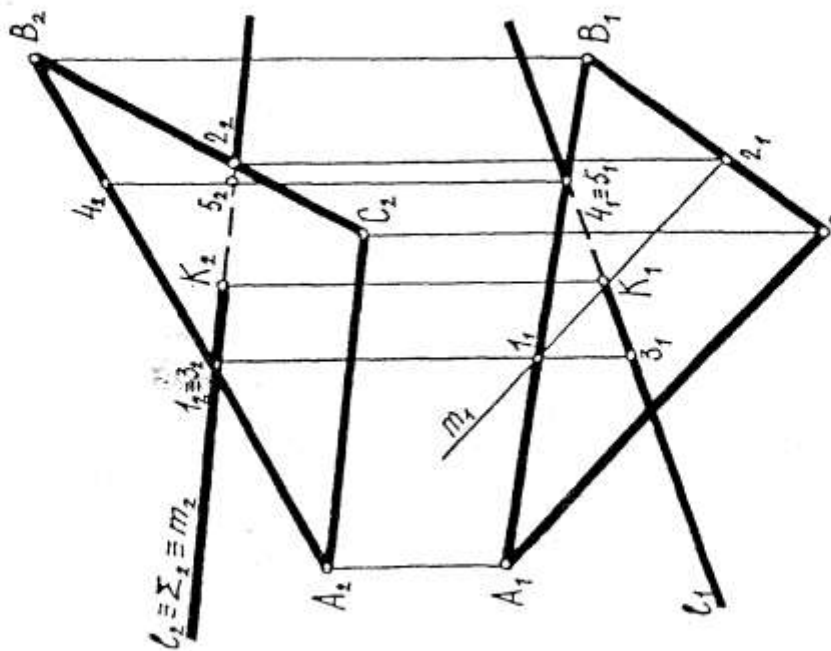








Задача 1. Определить точку пересечения прямой $\ell(\ell_1, \ell_2)$ с плоскостью $\Gamma(A, B, C)$ и показать видимость прямой ℓ на каждой из проекции



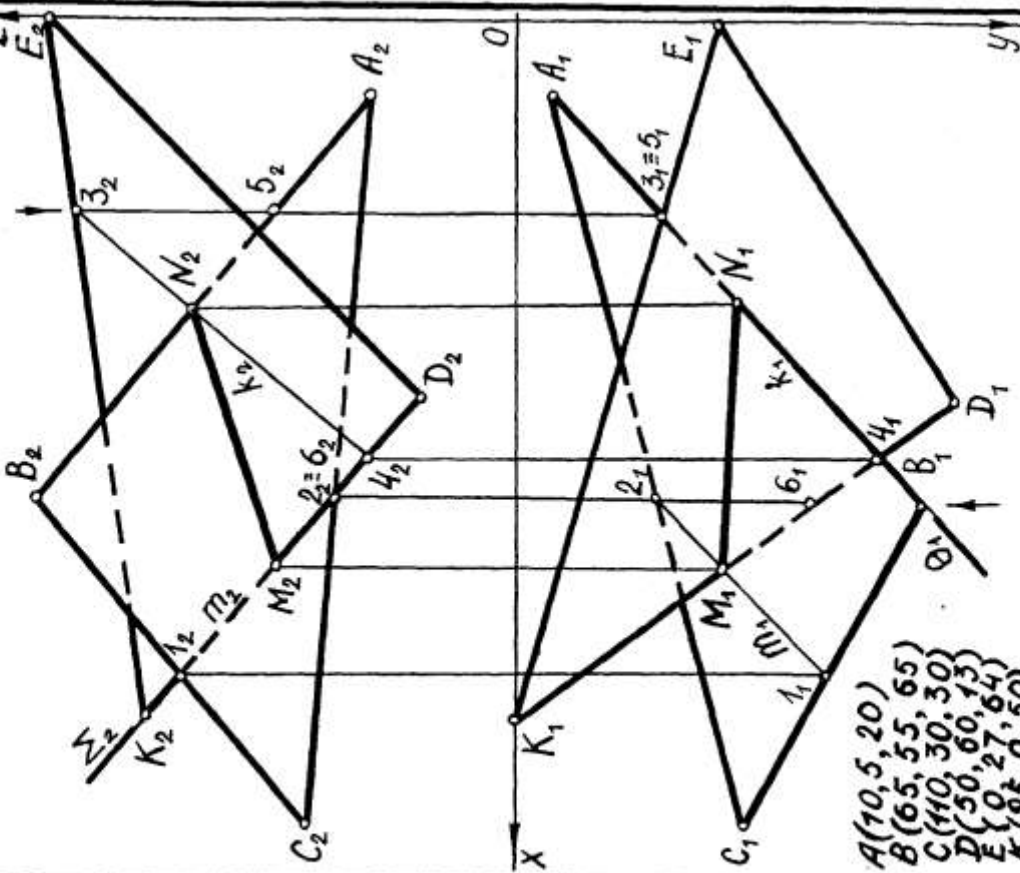
Разраб.	Утебаев К.	21.11.	Шифр	АктГУ	Лист
Провер.	Бегенов Е.Г.		№905	ФР-ТМ-01	№1

Алгоритм решения

Дано: $\Gamma(A, B, C)$ $\ell(\ell_1, \ell_2)$
 $\ell \cap \Gamma = K$ - ?

- $\ell \subset \Sigma \perp \Pi_2$
 - $\Sigma_2 \cap \Gamma_2 = m_2 = \ell_2$
 - $m_2 \cap A_2 B_2 \rightarrow 1_2 \subset A_1 B_1$
 - $1_2 \subset A_2 B_2 \rightarrow 1_1 \subset A_1 B_1$
 - $m_2 \cap B_2 C_2 = 2_2$
 - $2_2 \subset B_2 C_2 \rightarrow 2_1 \subset B_1 C_1$
 - $m_2 = 1_2 2_2$
 - $m_1 \cap \ell_1 = K_1$!
 - $K_1 \subset \ell_1 \rightarrow K_2 \subset \ell_2$!
- Определение видимости
- $1_2 \equiv 3_2$ фронтальн. конк. точки
 - $3_2 \rightarrow 3_1 \subset \ell_1$
 - $|3_1 X_{12}| > |1_1 X_{12}| \Rightarrow 3_2 \subset \ell_2$ видимая
 - $4_1 \equiv 5_1$ горизонтальн. конк. точки
 - $4_1 \rightarrow 4_2 \subset A_2 B_2$
 - $5_1 \rightarrow 5_2 \subset \ell_2$
 - $|4_2 X_{12}| > |5_2 X_{12}| \Rightarrow 4_1 \subset A_1 B_1$, видимая

Задача 2. Построить линию пересечения ΔABC и ΔDEK с учетом видимости



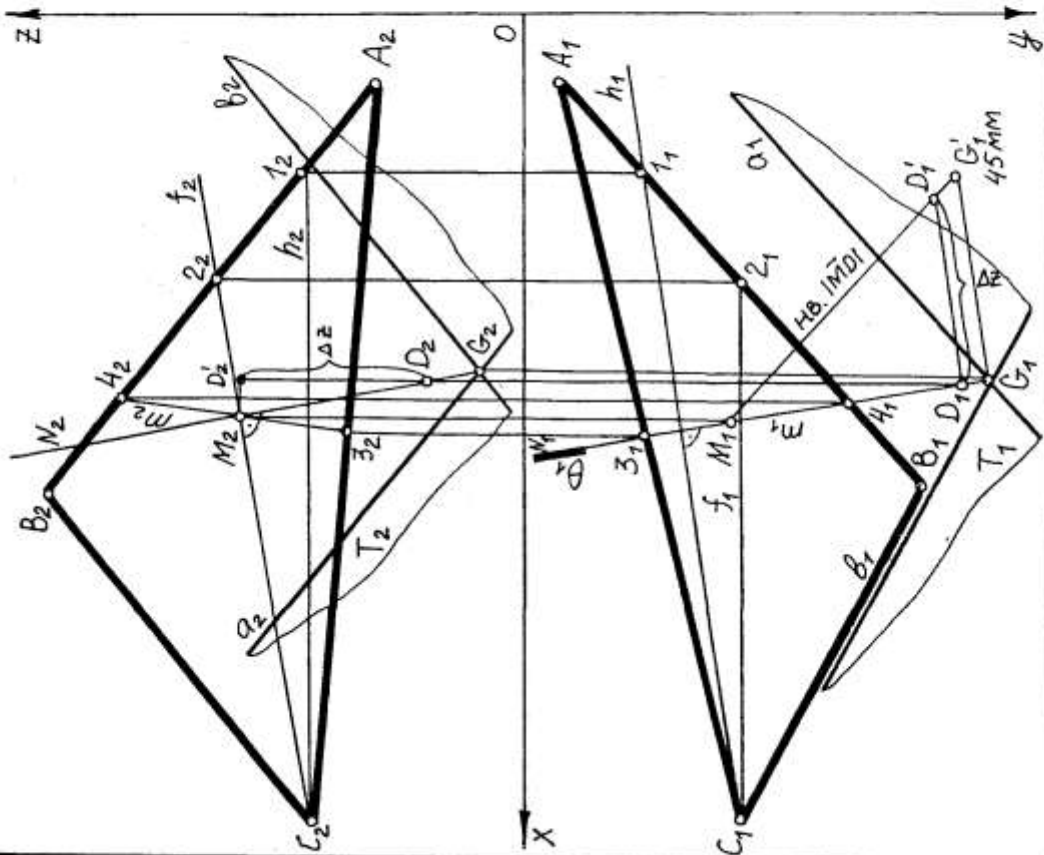
A(10, 5, 20)
 B(65, 55, 65)
 C(110, 30, 30)
 D(50, 60, 15)
 E(0, 27, 64)
 K(95, 0, 50)

Разработчик	Утебаев К.	21.11.2017	Шифр	№6905	Архив/У	Лист	№2
Проверен	Бегенов Е.Г.			Фр. ТМ-01			

Алгоритм решения

1. $K_2 D_2 \equiv \Sigma_2 \perp \Pi_2$
2. $\Sigma_2 \cap \Gamma_2 (A_2 B_2 C_2) = m_2$
3. $m_2 = 1_2 2_2$
4. $1_2 \in C_2 B_2 \rightarrow 1_1 \in C_1 B_1$
5. $2_2 \in A_2 C_2 \rightarrow 2_1 \in A_1 C_1$
6. $1_1 2_1 = m_1$
7. $m_1 \cap K_1 D_1 = M_1 !$
8. $M_1 \rightarrow M_2$
9. $A_1 B_1 \equiv \Theta_1 \perp \Pi_1$
10. $\Theta_1 \cap T_1 (D_1 E_1 K_1) = K_1$
11. $K_1 = 4_1 3_1$
12. $3_1 \in K_1 E_1 \rightarrow 3_2 \in K_2 E_2$
13. $4_1 \in K_1 D_1 \rightarrow 4_2 \in K_2 D_2$
14. $3_2 4_2 = k_2$
15. $k_2 \cap A_2 B_2 = N_2 !$
16. $N_2 \rightarrow N_1$
17. $(\cdot) 3_1$ и $(\cdot) 5_1$ горизонтально-конкурирующие точки
18. $5_1 \in A_1 B_1 \rightarrow 5_2 \in A_2 B_2$
19. $|3_2 X| > |5_2 X| \Rightarrow (\cdot) 3$ видимая
20. $(\cdot) 2_2$ и $(\cdot) 6_2$ фронтально-конкурирующие точки
21. $(\cdot) 6_2 \in K_2 D_2 \rightarrow (\cdot) 6_1 \in K_1 D_1$
22. $|6_1 X| > |2_1 X| \Rightarrow (\cdot) 6$ видимая

Задача 3, 4. Определить н.в. расстояния от $(\cdot) D(D_1, D_2)$ до плоскости $\Sigma(A, B, C)$



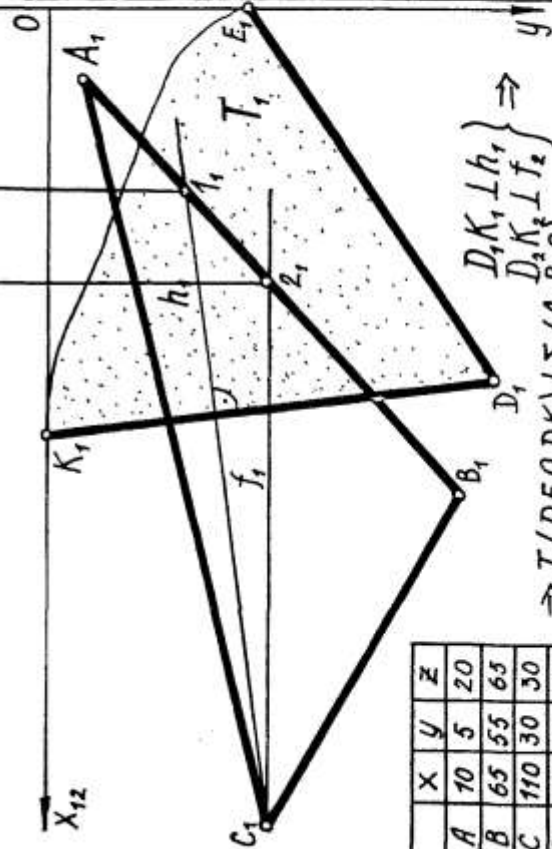
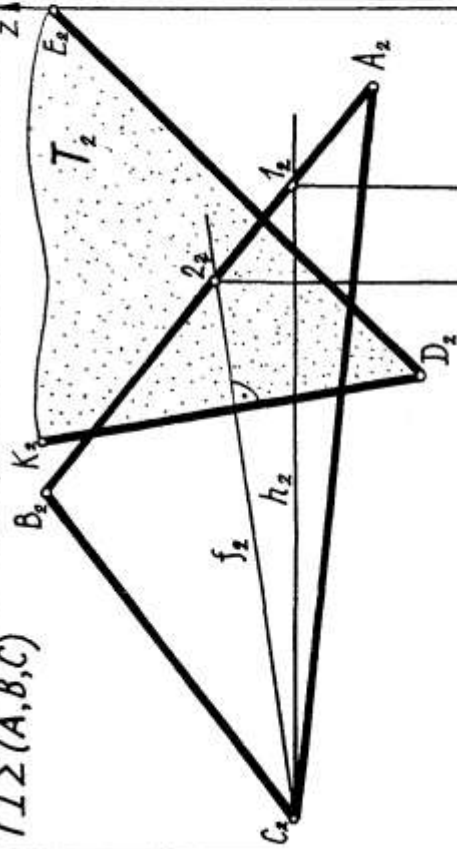
Разраб.	Утебаев К.	21.12.	Шифр	АКМГУ	Лист
Провер.	Бегендов Е.Г.		№6905	Фр. ТМ-01	№3

Алгоритм решения задачи 3, 4
 Дано: $\Sigma(A, B, C), (\cdot) D(D_1, D_2)$

1. н.в. $|DM| = ?$
 2. $T \parallel \Sigma$ на расстоянии 45 мм = ?

1. $C_2 I_2 \parallel OX = h_2$
2. $I_2 \subset A_2 B_2 \rightarrow I_1 \subset A_1 B_1$
3. $C_1 I_1 = h_1$
4. $C_1 I_1 \parallel OX = f_1$
5. $I_1 \subset A_1 B_1 \rightarrow I_2 \subset A_2 B_2$
6. $C_2 I_2 = f_2$
7. $D_1 N_1 \perp h_1 \rightarrow DN \perp \Sigma(A, B, C)$
 $D_2 N_2 \perp f_2$
8. $D_1 N_1 = \theta_1 \perp \Pi_1$
9. $\theta_1 \cap \Sigma_1(A_1, B_1, C_1) = m_1$
10. $m_1 = 3_1 I_1$
11. $3_1 \subset C_1 A_1 \rightarrow 3_2 \subset C_2 A_2$
12. $4_1 \subset B_1 A_1 \rightarrow 4_2 \subset B_2 A_2$
13. $3_2 4_2 = m_2$
14. $m_2 \cap D_2 N_2 = M_2 ! M_2 \rightarrow M_1 !$
15. Способом прямоугольного треугольника находим н.в. $|DM|$
16. На линии н.в. откладываем 45 мм $\rightarrow (\cdot) G_0$
17. Строим $G_2 \perp G_1$
18. Через $(\cdot) G$ проводим плоскость $T \parallel \Sigma$
19. $a_2 \parallel A_2 B_2 ; b_2 \parallel C_2 B_2 ;$
 $a_1 \parallel A_1 B_1 ; b_1 \parallel C_1 B_1 ;$

Задача 5. Через прямую DE провести плоскость $T \perp \Sigma(A, B, C)$

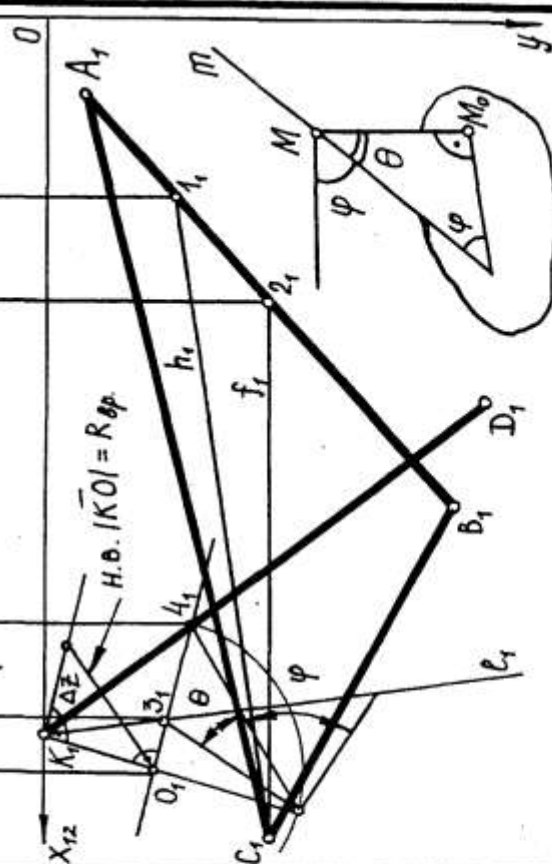
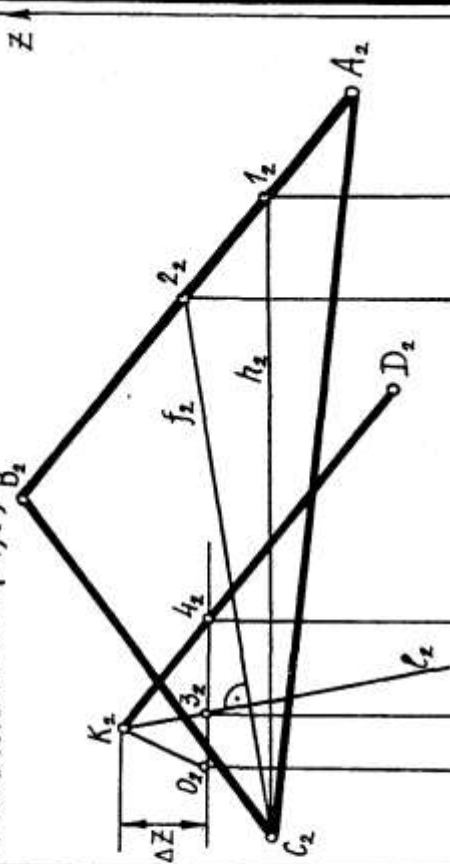


X	Y	Z
A	10	5
B	65	55
C	110	30
D	50	60
E	0	27

$D_1K_1 \perp h_1$
 $D_2K_2 \perp f_2$
 $\Rightarrow T(DE \cap DK) \perp \Sigma(A, B, C)$

Разраб. Утебаев К. 21.11. Шифр АкмГУ Лист
 Провер. Бегенов Е.Г. N6905 гр. ТМ-01 N4

Задача 7. Определить угол наклона прямой DK и плоскости $\Sigma(A, B, C)$

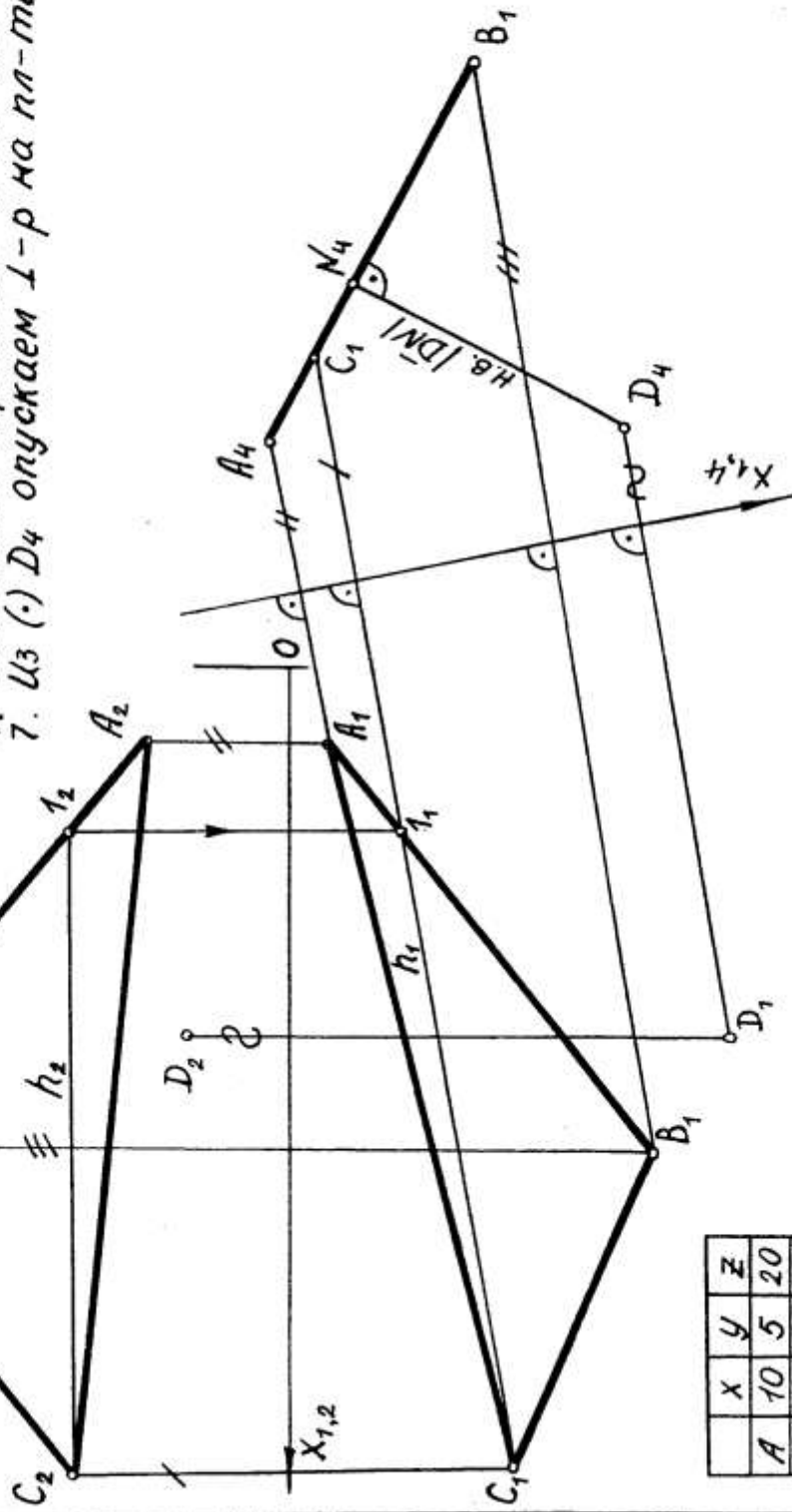


Разраб. Утебаев К. 21.11. Шифр АкмГУ Лист
 Провер. Бегенов Е.Г. N6905 гр. ТМ-01 N6

Задача 6. Определить н.в. расстояния от $(\cdot) D(D_1, D_2)$ до плоскости $\Sigma(A, B, C)$

Алгоритм решения:
 Дано: $\Sigma(A, B, C)$; $D(D_1, D_2)$ DN -?
 1. $C_2 I_2 \parallel OX = h_2$ 2. $I_2 \in A_2 B_2 \rightarrow I_1 \in A_1 B_1$
 3. $C_1 I_1 = h_1$ 4. $\frac{P_1}{P_2} \rightarrow \frac{h_1}{h_2}$ 5. $P_4 \perp h_1$

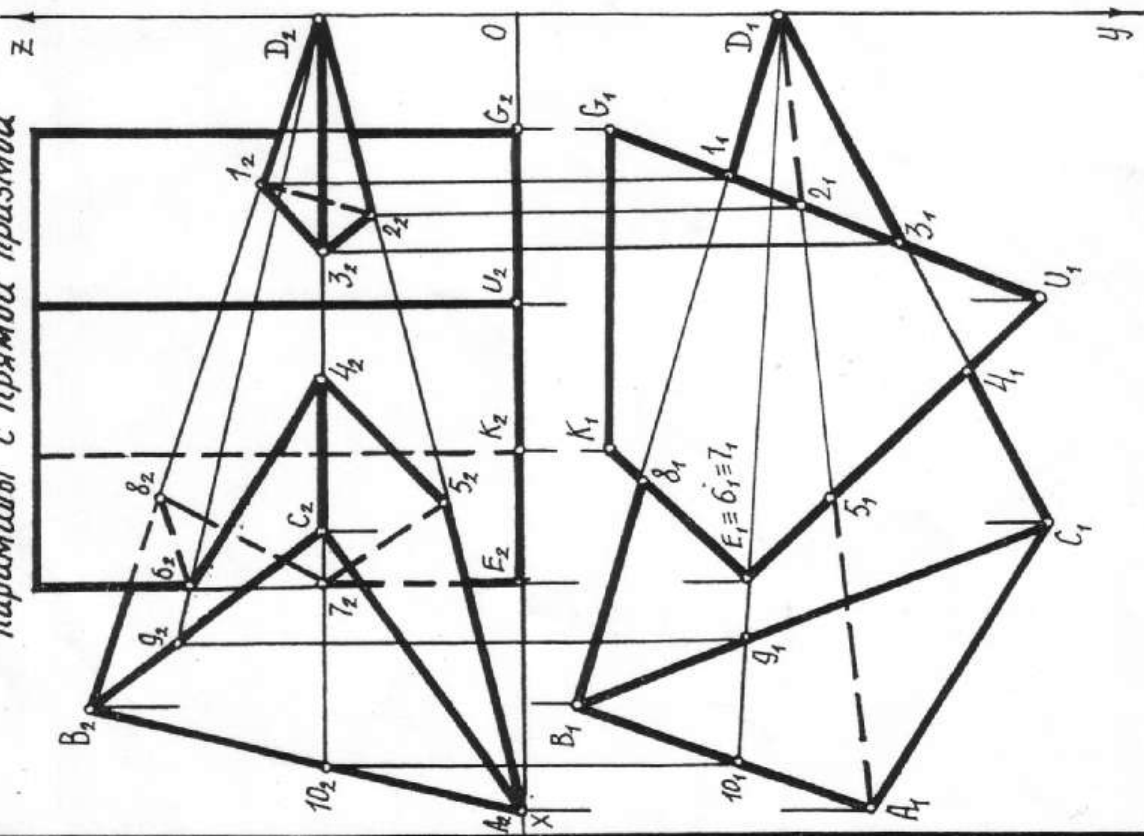
6. Все точки переносим в пл-ть P_4
 7. Из $(\cdot) D_4$ опускаем \perp -р на пл-ть $\Sigma_4(A_4, B_4, C_4)$



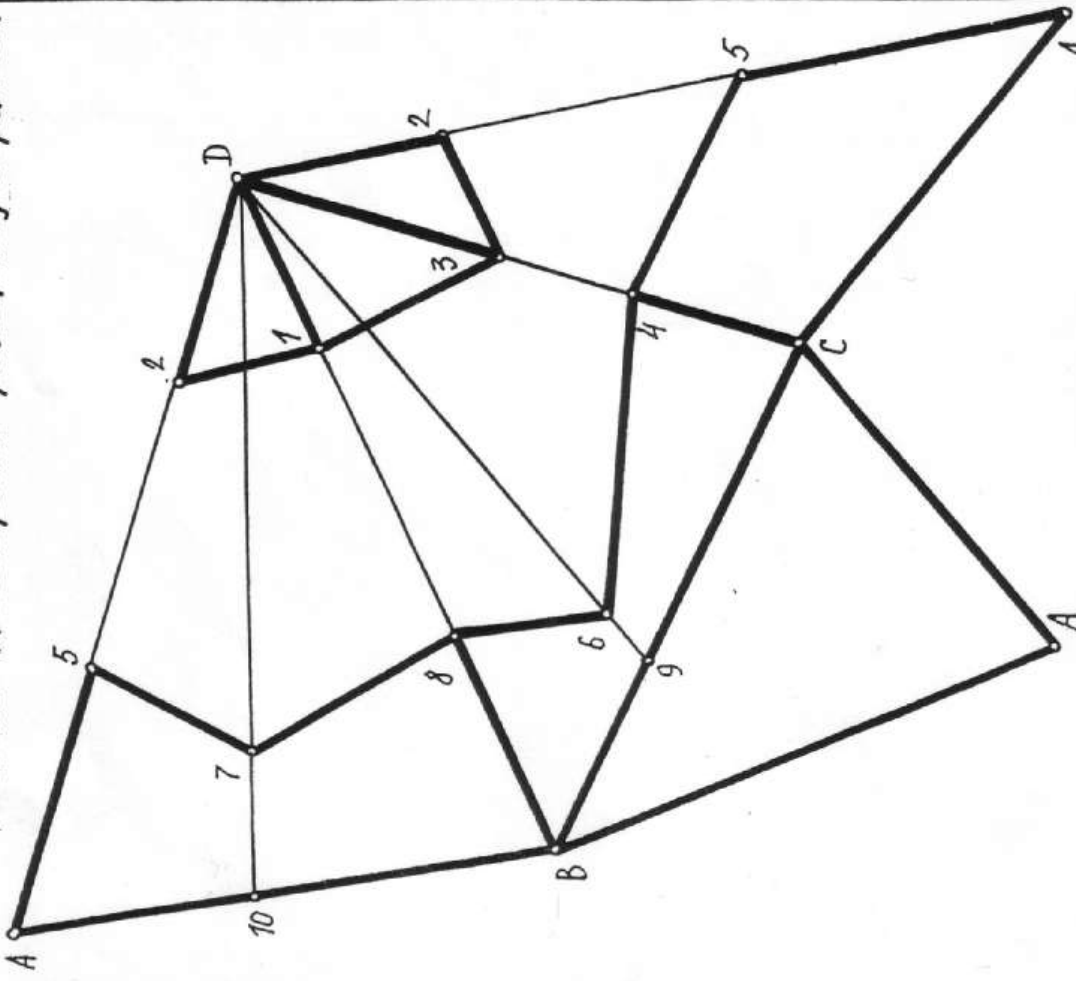
	x	y	z
A	10	5	20
B	65	55	65
C	110	30	30
D	50	60	13

Разраб.	Утебаев К.	21.12.	Шифр	№6905	Эр. ТМ-01	Алгст	№5
Провер.	Бегенов Е.Г.						

Задача 8. Построить линию пересечения пирамиды с прямой призмой

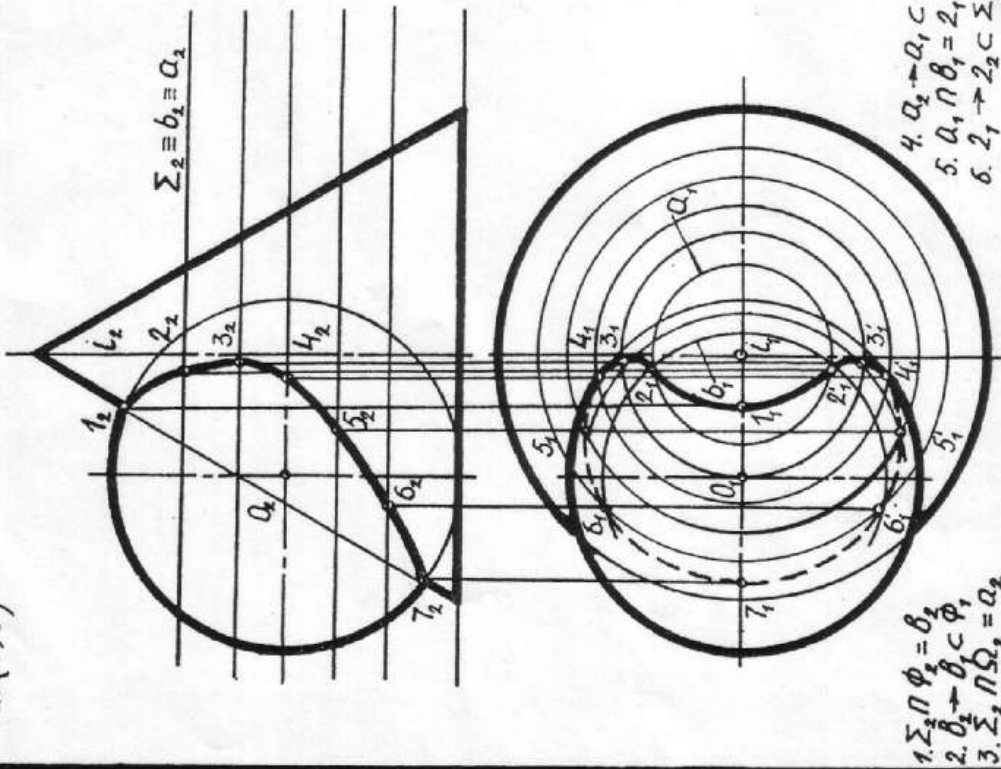


Задача 9. Построить развертку пирамиды



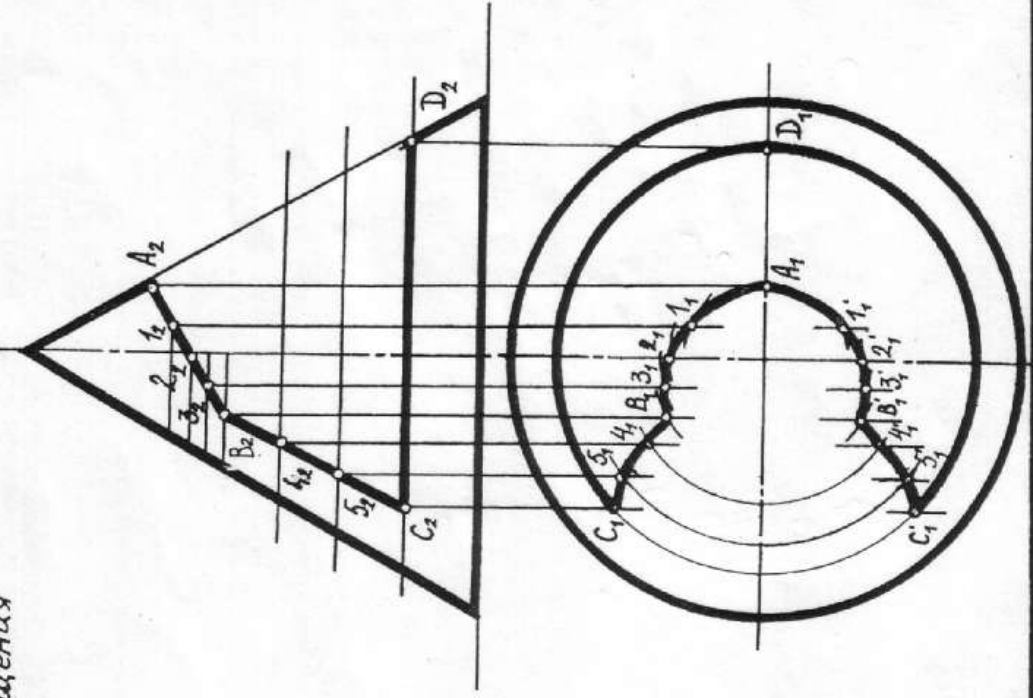
Разраб. Утебаев К.	24. XII. 93.	Шифр N 6905	АктГУ зр. ТМ-01	Лист N 7
Провер. Бегенов Е.Г.				

Задача 11. Построить линию пересечения по-
верхности сферы $\Phi(O, R)$ и конуса вращения
 $\Omega(l, \ell)$



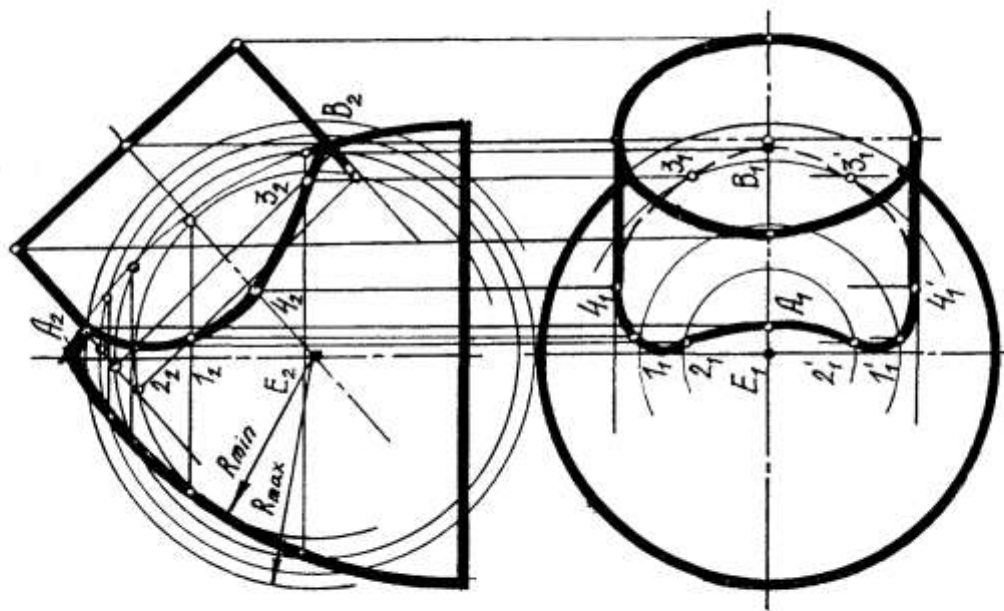
Разраб. Утебаев К. 21.12. Шифр АкмГу Лист
 Провер. Бегенов Е.Г. №6905 зр. ТМ-01 №9

Задача 10. Построить недостающие проекции
точек склозного отверстия ABCD конуса
вращения



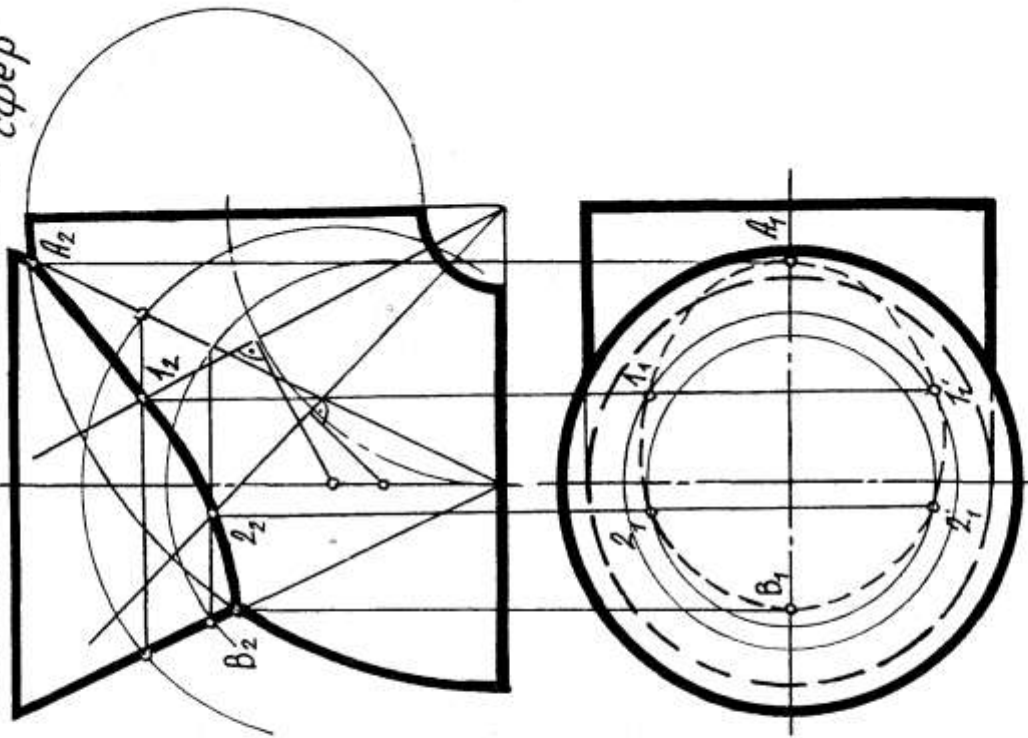
Разраб. Утебаев К. 21.12. Шифр АкмГу Лист
 Провер. Бегенов Е.Г. №6905 зр. ТМ-01 №8

Задача 12. Способ концентрических сфер.



Разработчик	Утебаев К.	21.12.	Шифр	Акту	Лист
Проверен	Бегенов Е.Г.		N6905	2р. ТМ-01	N 10

Задача 13. Способ эксцентрических сфер



Разработчик	Утебаев К.	21.12.	Шифр	Акту	Лист
Проверен	Бегенов Е.Г.		N6905	2р. ТМ-01	N 11

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ
Ш.ЕСЕНОВ АТЫНДАҒЫ АҚТАУ МЕМЛЕКЕТТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ЖӘНЕ ИНЖИНИРИНГ УНИВЕРСИТЕТІ**

СЫЗБА ГЕОМЕТРИЯСЫ

**ОРЫНДАҒАН: С-10-01 ТОБЫНЫҢ
СТУДЕНТІ МАҚТАП Ә.Ә.
ТЕКСЕРГЕН: АҒА ОҚЫТУШЫ
ШАЙХИЕВА К.М.**

АҚТАУ-2011жс.

Пайдаланылган әдебиеттер:

1. Тевлин А.М., Иванов Г.С., Нартов Л.Г. и др. Курс начертательной геометрии на базе ЭВМ – М., «Высшая школа», 1983.
2. Фролов С.А. Начертательная геометрия – М., «Машиностроение», 1983.
3. Бубенников А.В. Начертательная геометрия – М., «Высшая школа», 1985.
4. Гордон В.О., Семенцов-Огневский М.А., Курс начертательной геометрии – М., «Высшая школа», 1985.
5. Локтев О.В. Краткий курс начертательной геометрии – М., «Высшая школа», 1985.
6. Фролов С.А. Сборник задач по начертательной геометрии – М., «Машиностроение», 1980.
7. Бубенников А.В. Задачи для упражнений – М., «Высшая школа», 1977.
8. Локтев О.В., Числов П.А. Задачник по начертательной геометрии – М., «Высшая школа», 1977.
9. Государственные стандарты единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Пішімі 60x84 1/12
Көлемі 39 бет 3,25 шартты баспа табағы
Таралымы 20 дана.
Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ
Редакциялық - баспа бөлімінде басылды.
Ақтау қаласы, 32 ш/а.

