

Міністерство освіти і науки України
Чернігівський промислово-економічний коледж
Київського національного університету технологій та дизайну

**Методичні вказівки і завдання щодо виконання
практичних робіт з Інженерної графіки для студентів
денної форми навчання спеціальності 5.05070104
«Монтаж і експлуатація електроустаткування підприємств і
цивільних споруд»**

Чернігів 2014

Інструкція для виконання графічної роботи № 1

Тема: Лінії кресленика

1 Мета:

1.1 Набуття практичних навиків виконання ліній кресленика.

2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:


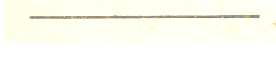

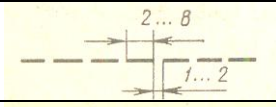
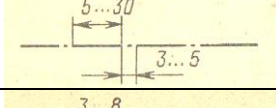
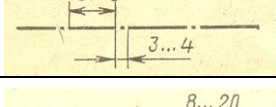
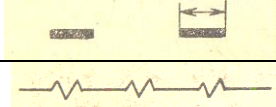
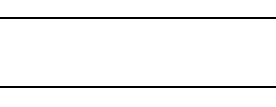
2.1 Інструкція до графічної роботи.

2.2 Креслярський інструмент та приладдя.

3 Теоретичні відомості:

Лінії креслення виконуються за ДСТУ ISO 128 – 24:2005.

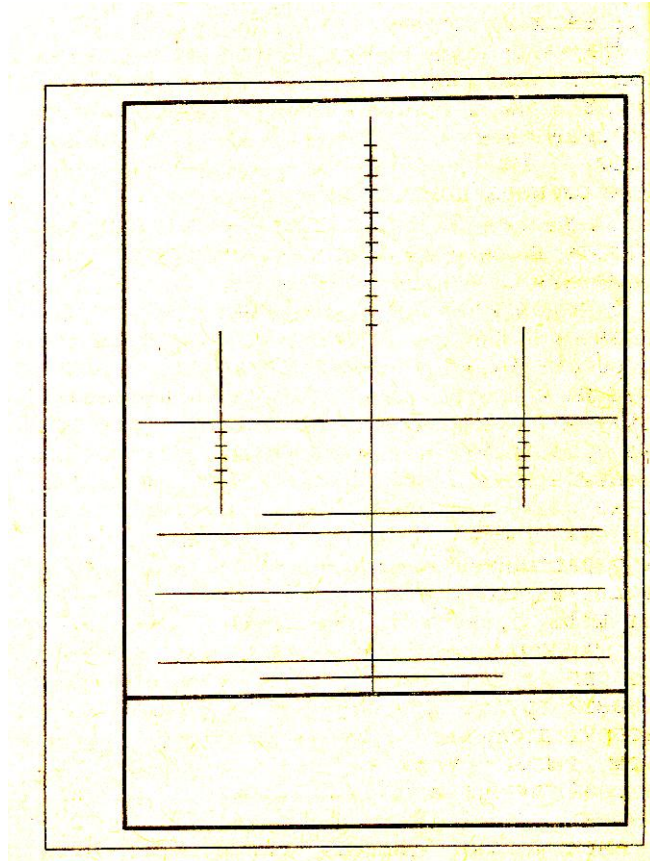
На навчальних креслениках товщина $s = 0,8 - 1,5$ мм

Найменування лінії	Накреслення	Товщина лінії по відношенню до товщини основної лінії
Суцільна товста основна		s
Суцільна тонка		від s/3 до s/2
Суцільна хвиляста		від s/3 до s/2
Штрихова		від s/3 до s/2
Штрих пунктирна тонка		від s/3 до s/2
Штрих пунктирна товстіша		від s/3 до 2s/3
Розімкнута		від s до 1,5s
Суцільна тонка із зломом		від s/3 до s/2
Штрих пунктирна тонка з двома точками		від s/3 до s/2

4 Зміст роботи:

4.1 Накреслити наведені лінії та зображення, дотримуючись вказаного їх розташування. Товщину ліній виконувати згідно з ДСТУ ISO 128 – 24:2005, розміри не проставляти. Роботу виконати на аркуші формату А4.

Зразок розташування завдання на аркуші



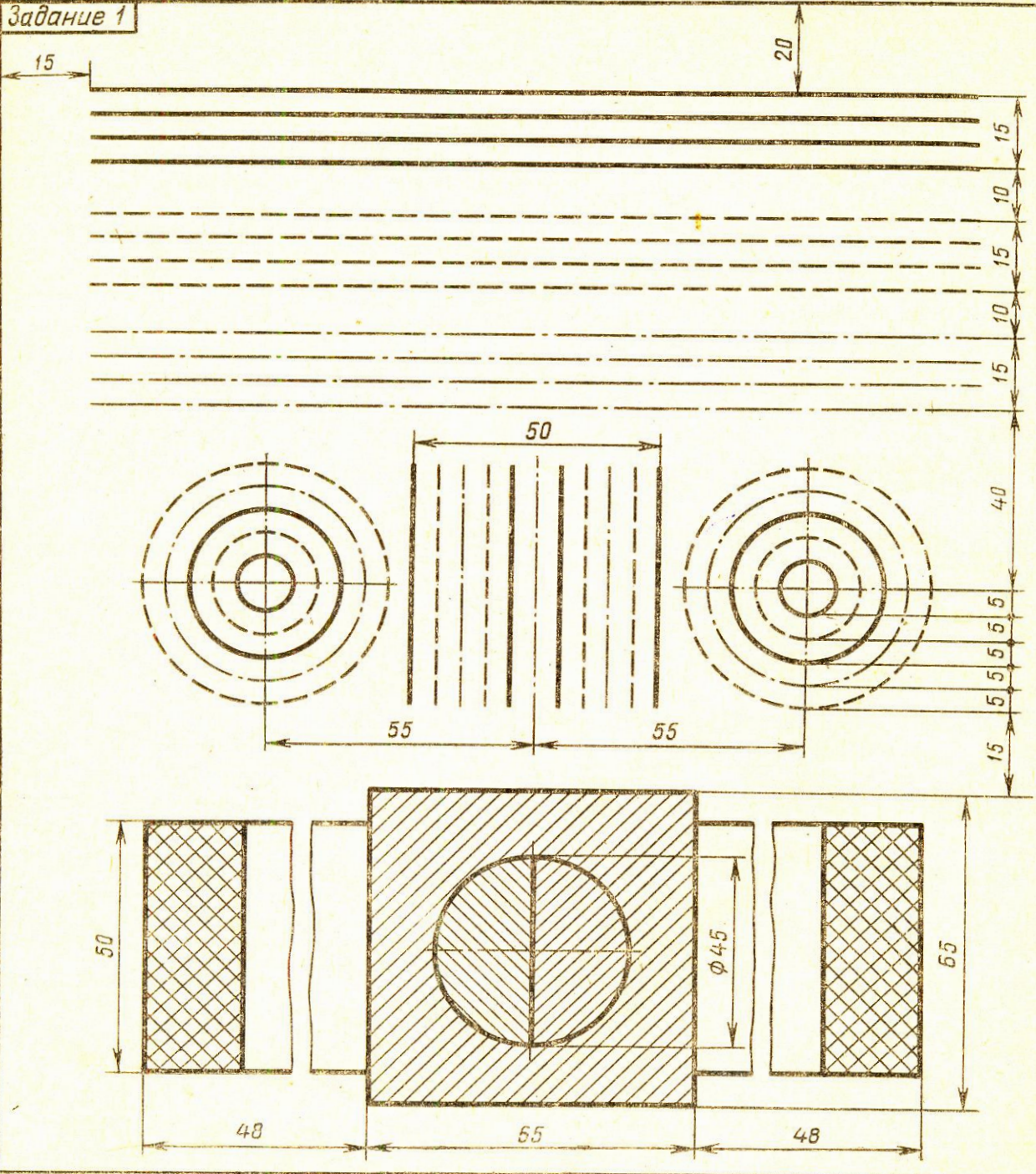
5 Контрольні питання

- 5.1 На якій відстані від кромки аркушу проводиться рамка кресленика?
- 5.2 Назвіть основні типи ліній, які застосовуються у інженерній графіці.
- 5.3 У яких межах обирають товщину s суцільної товстої основної лінії?
- 5.4 Для чого слугує суцільна тонка лінія на кресленнику?
- 5.5 Що називається форматом кресленика?

6 Література:

- 6.1 Боголюбов С.К. Черчение. – М.: Машиностроение, 1989. – с.16-17.
- 6.2 Миронова Р.С., Миронов Б.Г. Сборник заданий по черчению: Учеб. пособие для немашинистр. спец. техникумов. – М.: Высш. шк., 1984. – 264 с.

Задание 1



Інструкція для виконання графічної роботи № 2

Тема: Шрифти креслярські. ДСТУ ISO 3098-6:2007

1. Мета:

1.1 Набуття практичних навиків виконання написів на креслениках із застосуванням креслярських шрифтів за ГОСТ 2. 304 – 81

2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

2.1. Інструкція до графічної роботи.

2.2. Креслярський інструмент та приладдя.

3. Теоретичні відомості.

ГОСТ 2.304 – 81 встановлює креслярські шрифти, які використовуються для виконання написів на кресленнях та інших технічних документах всіх галузей промисловості і будівництва. Розмір шрифту h чисельно дорівнює висоті прописних букв (в міліметрах). Товщина лінії шрифту d залежить від типу та висоти шрифту. ГОСТ встановлює наступні розміри шрифтів: (1,8); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20. Регламентовано два типа шрифтів:

- тип А без нахилу, с нахилом під кутом $75^0 - d = 1/14 h$;

- тип Б без нахилу, с нахилом під кутом $75^0 - d = 1/10 h$

В роботі передбачено виконання букв шрифтом типу Б з нахилом під кутом 75^0 .

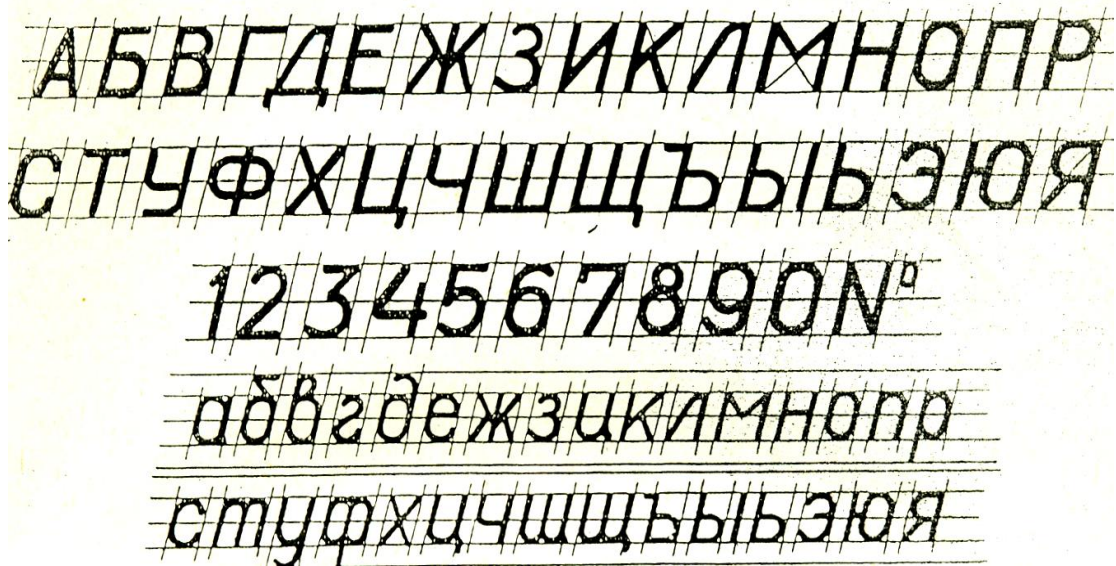
Ширина букв і цифр шрифту типа Б

Букви і цифри	Відносний розмір
Прописні букви: Б, В, И, Й, К, Л, Н, О, П, Р, Т, У, Ц, Ч, Ъ, Є, Я А, Д, М, Х, Ю Ж, Ф, Ш, Щ Е, Г, З, С І, І	 $6/10 h$ $7/10 h$ $8/10 h$ $5/10 h$ $3/10 h$
Стрічні букви: а, б, в, г, д, е, и, й, к, л, н, о, п, р, у, х, ч, ц, ь, е, я м, ю ж, т, ф, ш, щ і, і, с, з	 $5/10 h$ $6/10 h$ $7/10 h$ $4/10 h$
Цифри: 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 0 4 1	 $5/10 h$ $6/10 h$ $3/10 h$

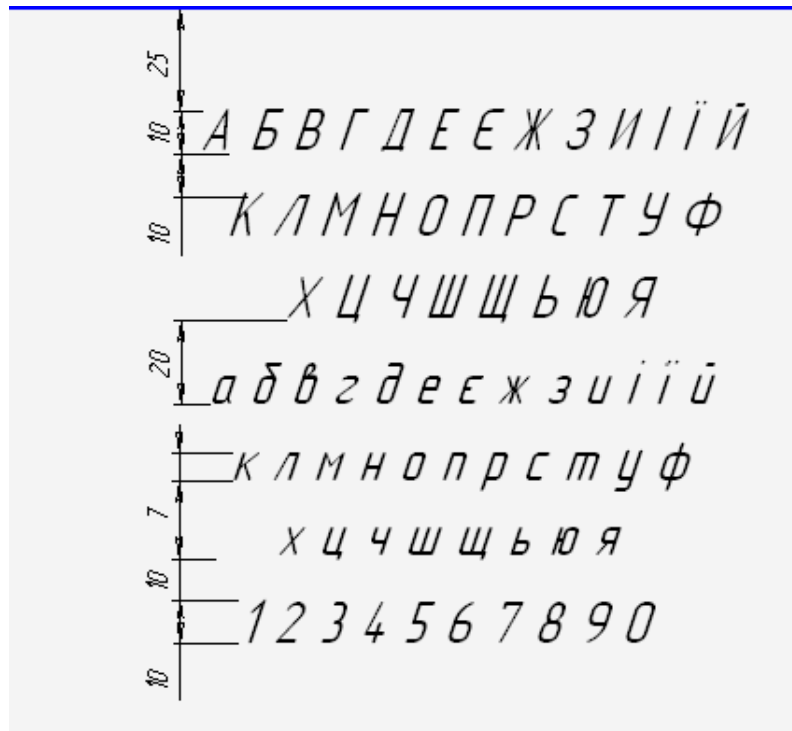
4. Зміст роботи:

4.1 Виконати напис букв українського або російського алфавіту шрифтом типу Б з нахилом. Розмір прописних букв 10 мм, стрічних – 7 мм. Формат аркуша – А4.

4.2 Заповнити основний напис.



Розташування завдання на аркуші



5. Література:

1. Хаскин А.М. Черчение . – К.: Вища шк. Головное изд – во, 1986, с. 17-23

6. Контрольні питання

- 6.1 Які розміри шрифтів використовуються у інженерній графіці для виконання написів?
- 6.2 За яким принципом обирається розмір шрифту?
- 6.3 Чому дорівнює товщина ліній обводки букв?

Інструкція для виконання графічної роботи № 3

Тема: Спряження. Нанесення розмірів. ГОСТ 2. 307 – 68

1. Мета:

1.1 Набуття навичок виконання спряжень прямих, кіл дугою кола. Вивчення правил нанесення розмірів на кресленнях. ГОСТ 2. 307 – 68

2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

- 2.1. Інструкція до графічної роботи.
- 2.2. Креслярський інструмент та приладдя.

3. Теоретичні відомості.

Спряженням називають плавний перехід однієї лінії в іншу, виконану за допомогою проміжної лінії. Для виконання спряження необхідно знати радіус спряження та визначити положення центру спряження. Розташування центру спряження залежить від типу спряження. За типом спряження поділяють на зовнішнє, внутрішнє та змішане.

За ГОСТ 2. 307 – 68 розмірні числа служать для визначення величини зображеного виробу і розмірів його складових частин. Розмірні числа проставляють над розмірними лініями. Розмірна лінія вказує границі вимірювання предмету. Її проводять між виносними лініями або безпосередньо між лініями контуру, осьовими, центровими та ін.. Розмірні та виносні лінії виконують суцільними тонкими лініями товщиною $s/3$... $s/2$. Мінімальні відстань між паралельними розмірними лініями повинна бути 7 мм, а між розмірною лінією та лінією контуру – 10 мм. Виносні лінії повинні виходити за кінці стрілок розмірних ліній на 1...5 мм.

4. Зміст роботи:

4.1 За певним варіантом виконати креслення деталі з елементами спряження та проставити необхідні розміри. Роботу виконати на креслярському папері формату А4 або А3 (в разі неможливості виконати креслення у масштабі 1:1).

5. Література: Хаскин А.М. Черчение . – К.: Вища шк. Головное изд – во, 1986, § 4.2; §6.3 - 6.5

6.1 Контрольні питання

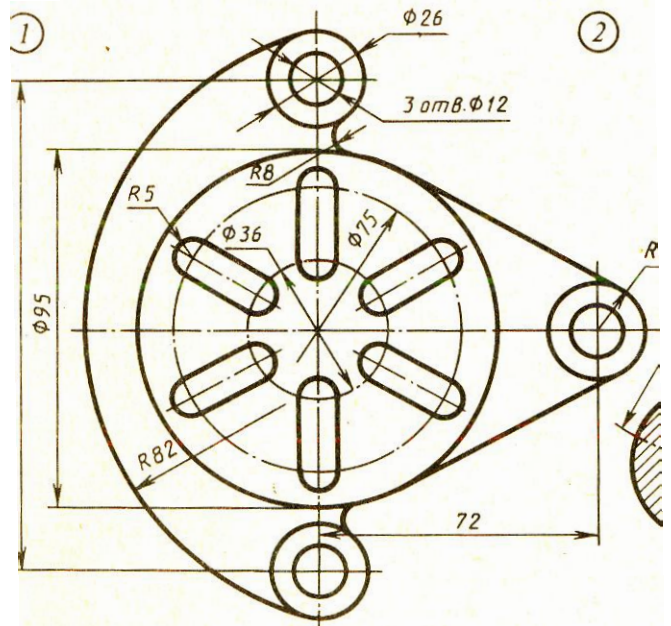
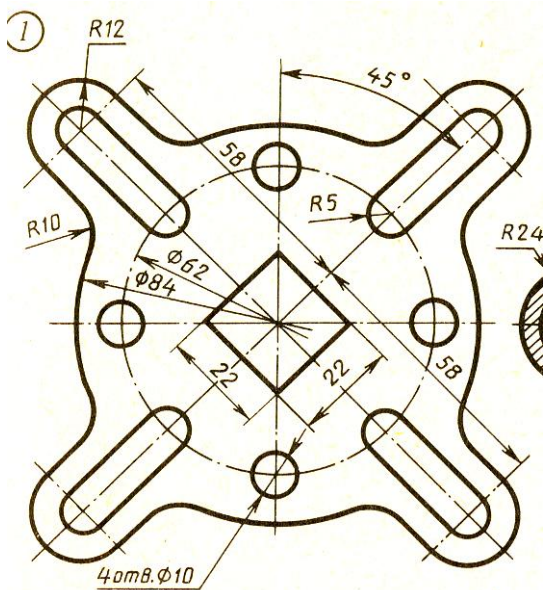
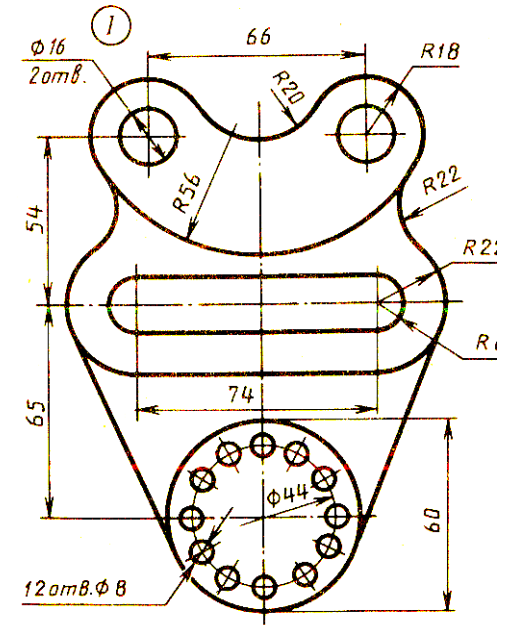
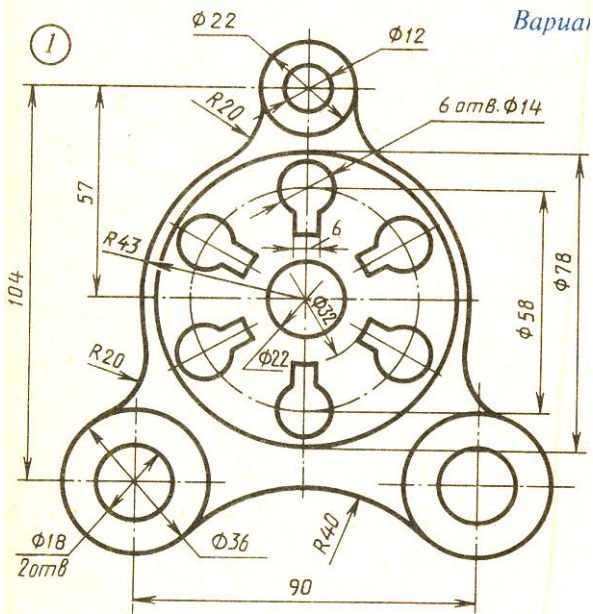
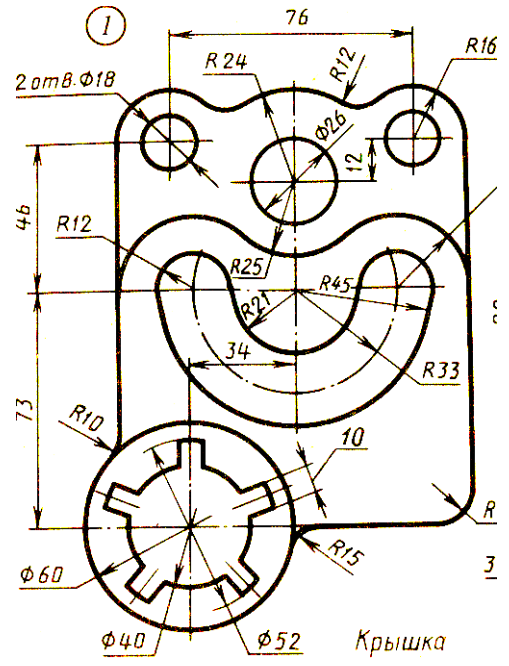
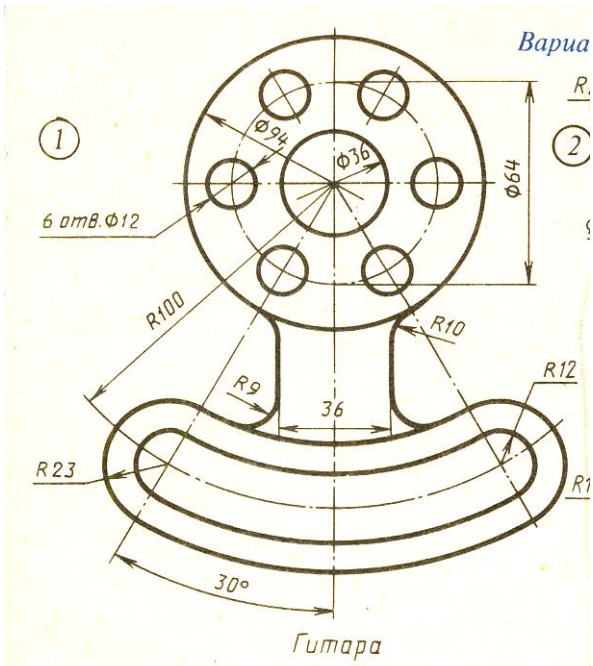
6.1 Яка лінія називається спряженням?

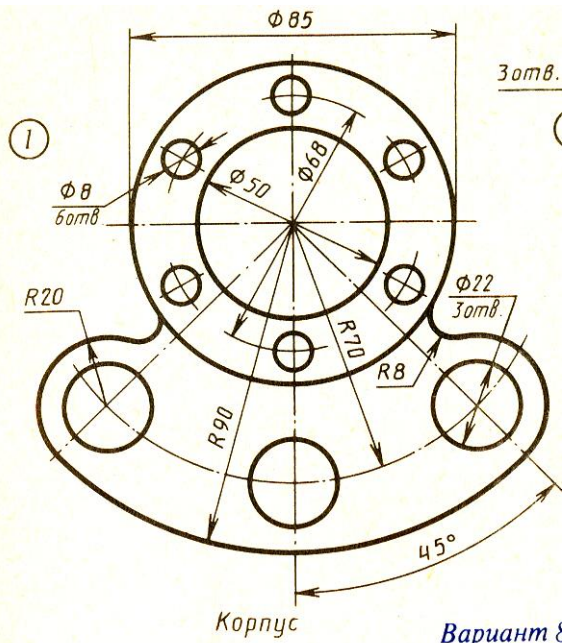
6.2 Які елементи спряження потрібно визначити для його виконання?

6.3 Як розташовується розмірна лінія по відношенню до контуру виробу?

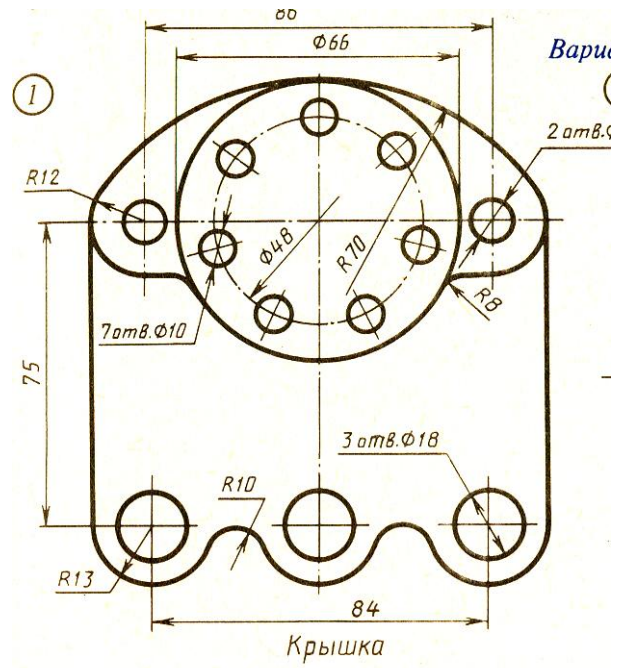
6.4 Яка товщина ліній затривується для розмірних та виносних ліній?

6.5 Яка манамальна відстань між паралельними розмірними лініями?

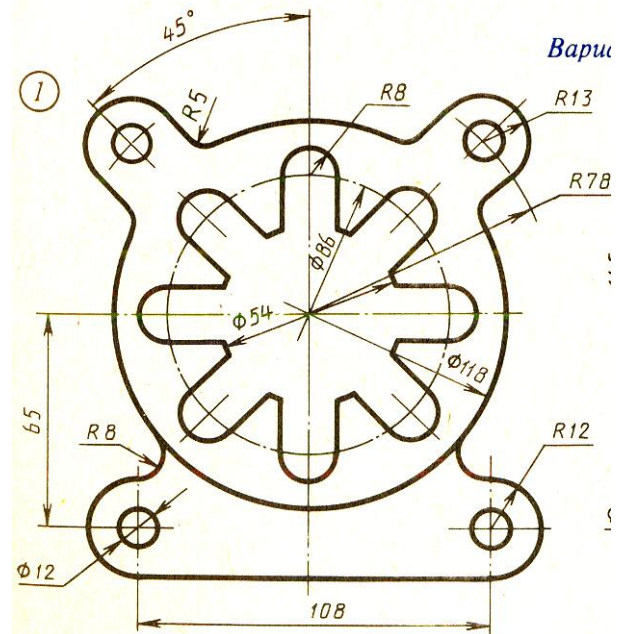
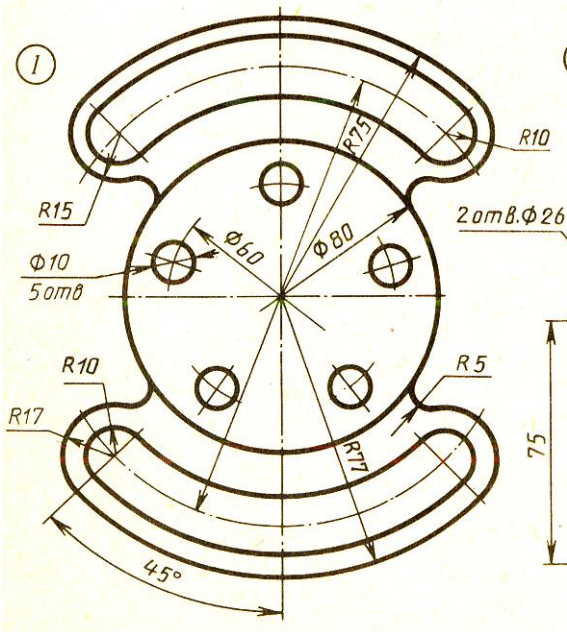




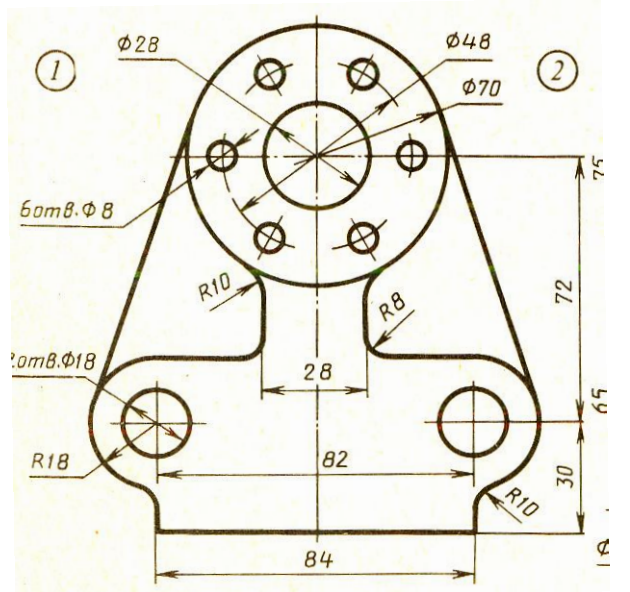
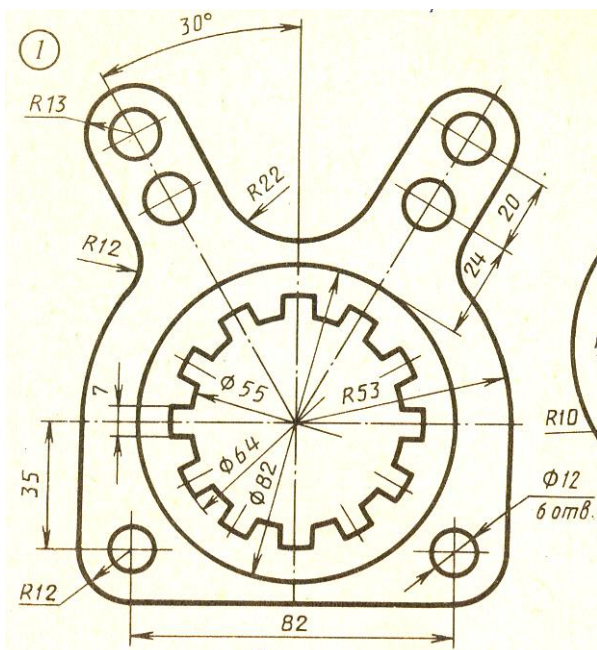
Корпус **Вариант 8**



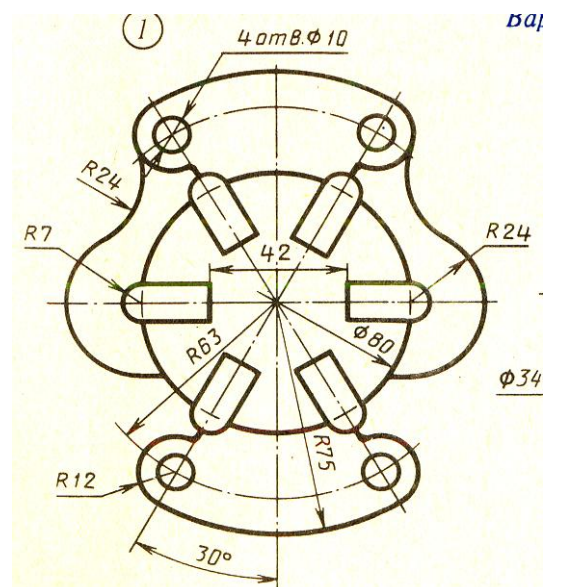
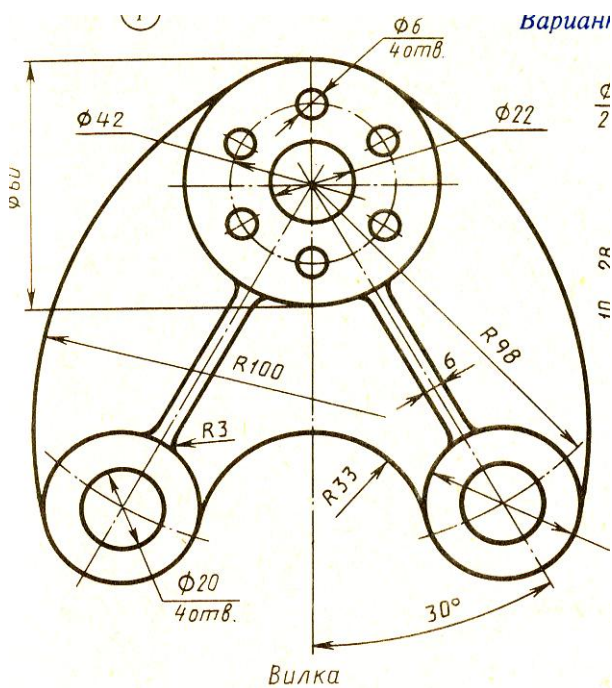
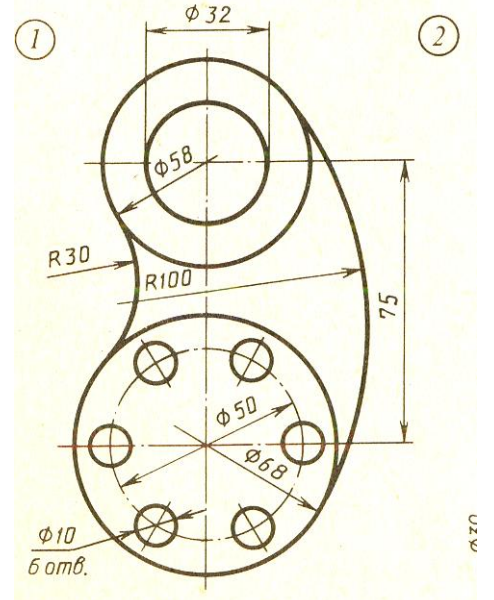
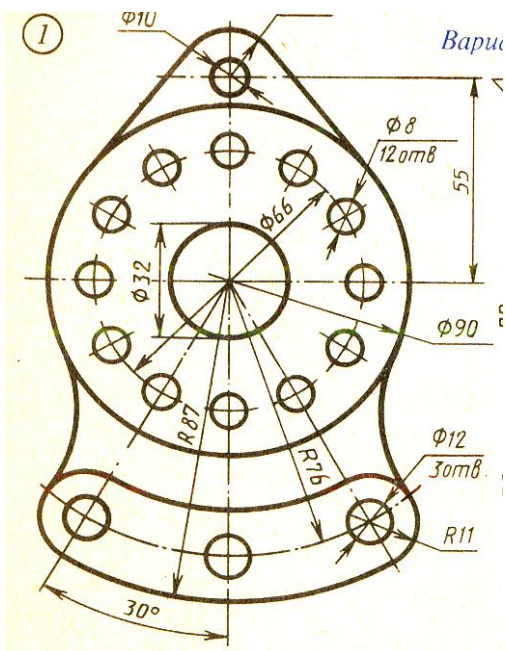
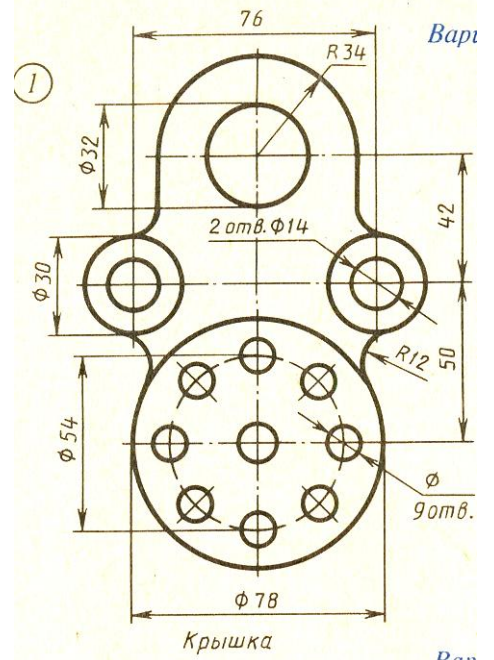
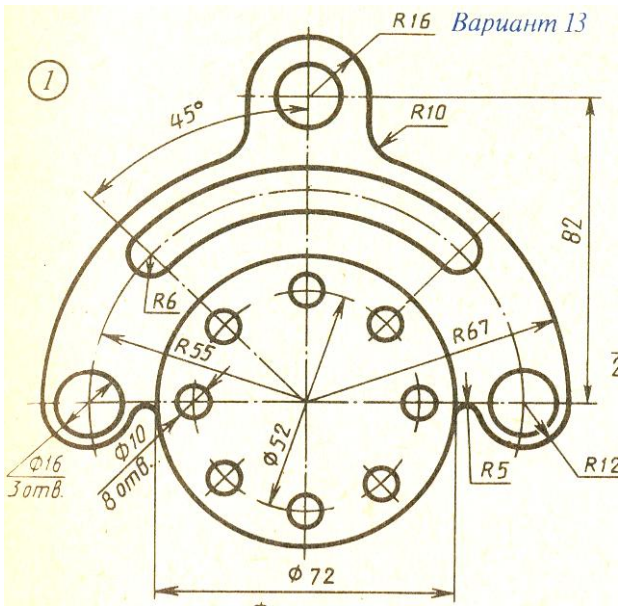
Крышка

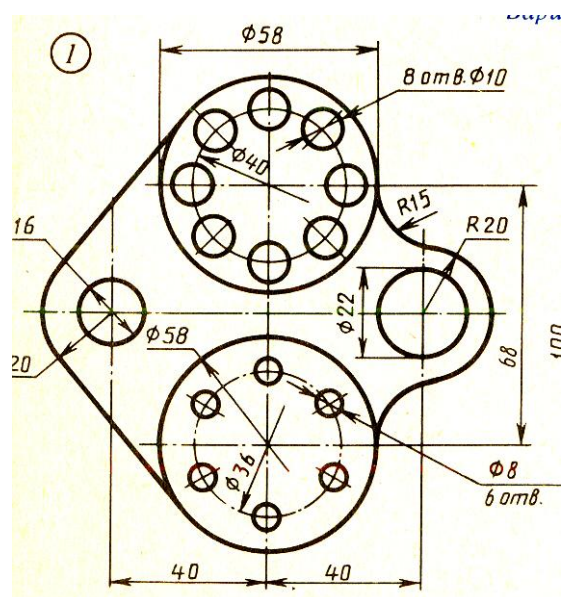
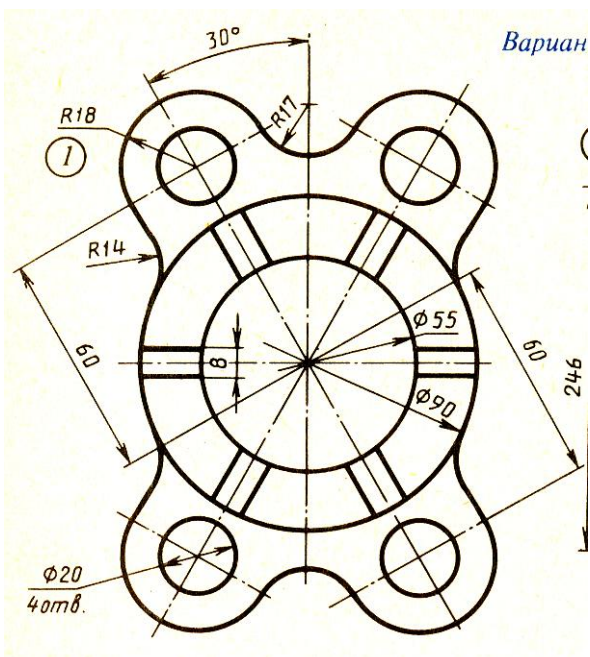
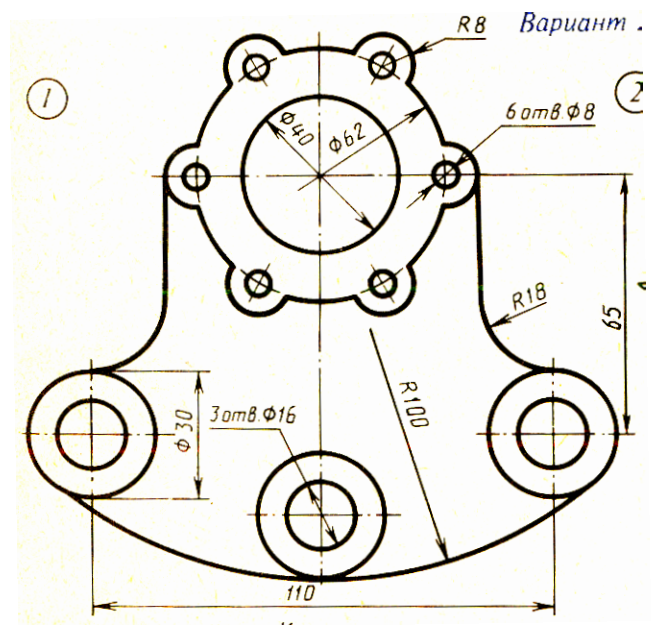
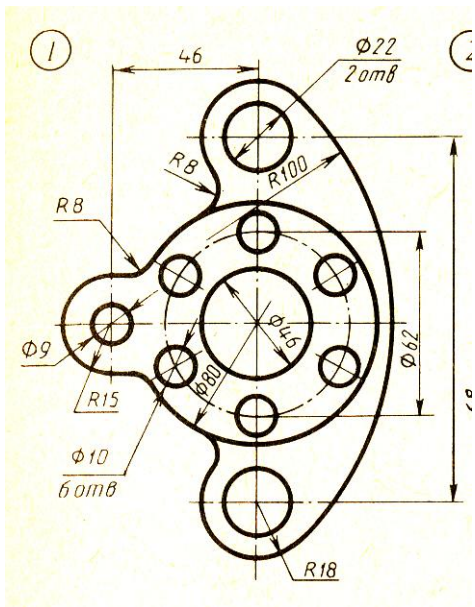
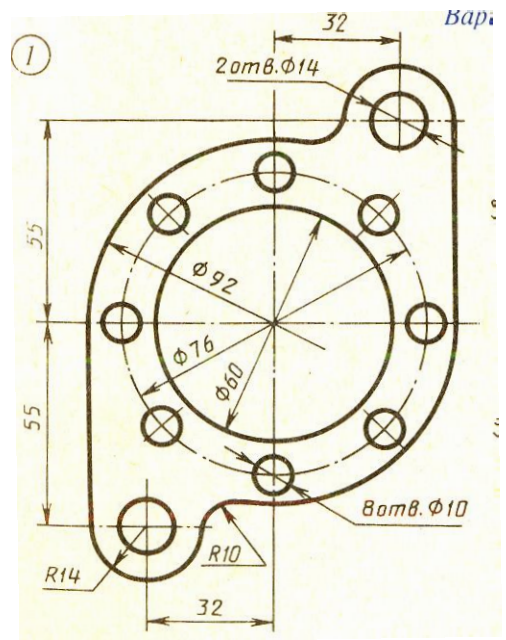
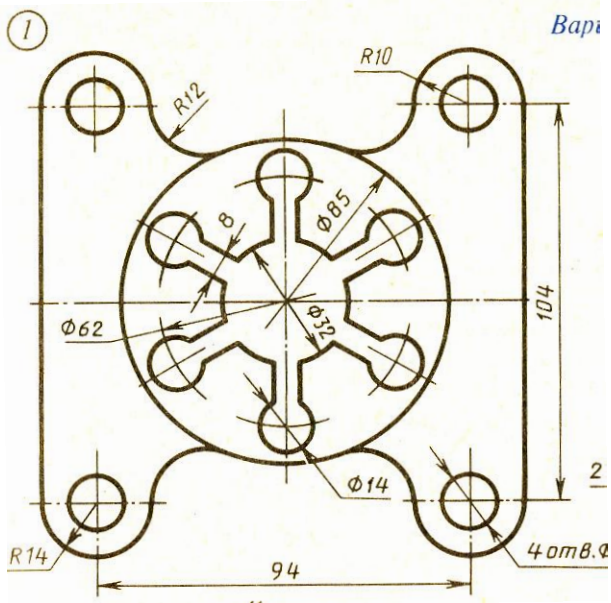


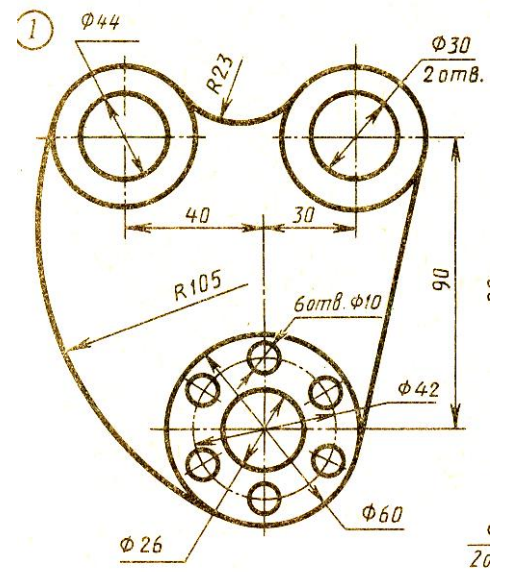
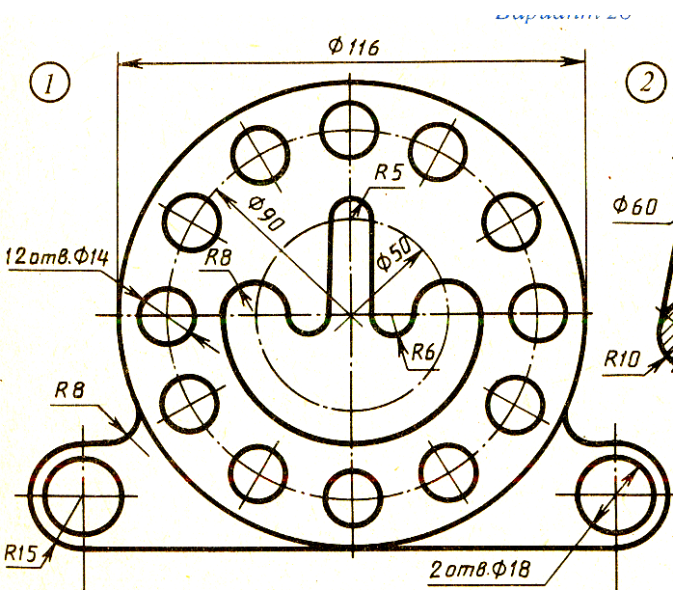
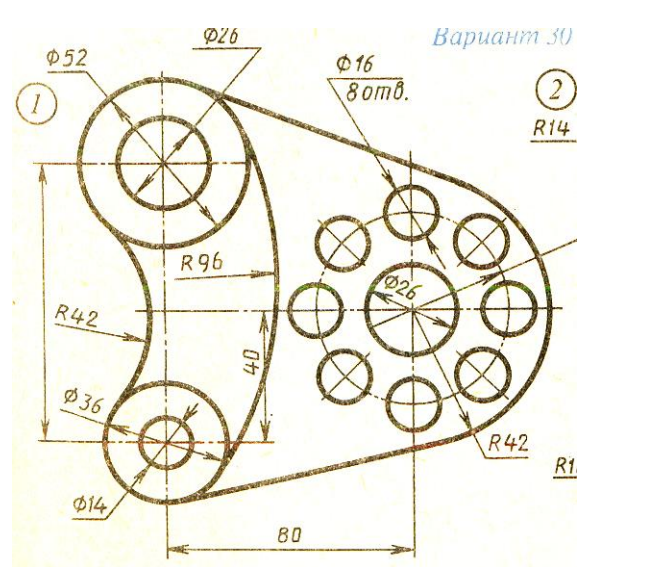
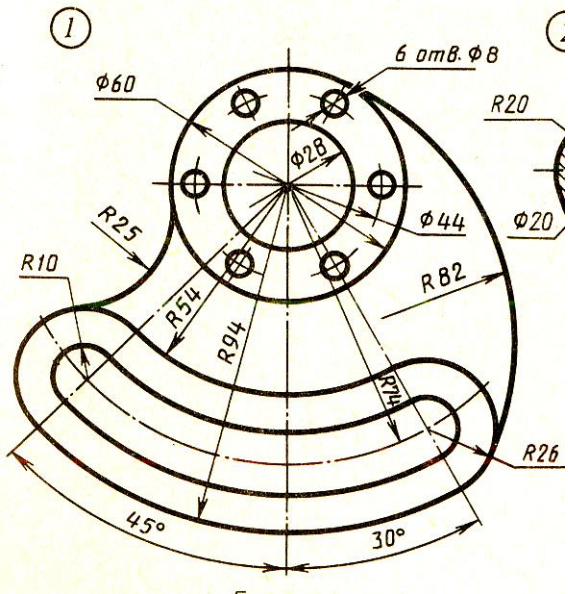
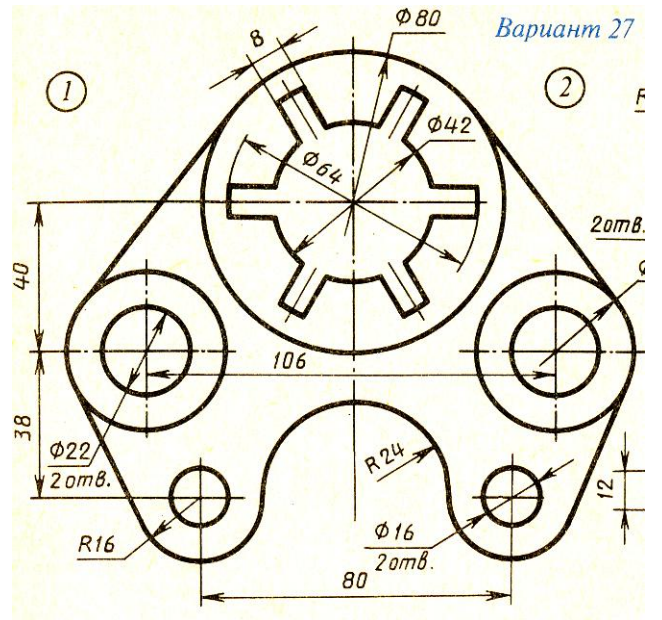
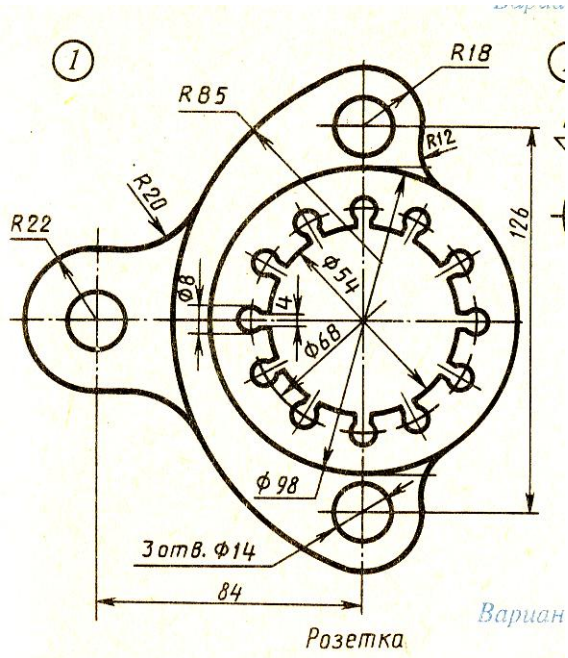
Вариант



②







Інструкція для виконання графічної роботи № 4

Тема: Проекції геометричних тіл. Прямокутна ізометрія.

1. Мета:

1.1 Набуття навичок виконання комплексного креслення геометричних тіл за двома заданими проекціями; побудова ізометричної проекції геометричного тіла.

2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

2.1. Інструкція до графічної роботи.

2.2. Креслярський інструмент та приладдя.

2.3. Моделі геометричних тіл

3. Теоретичні відомості.

Зображення трьох площин проекцій разом з зображеними на них проекціями геометричного тіла, називають комплексним креслеником геометричного тіла. При побудові третьої проекції простого геометричного тіла використовують один з трьох способів: проекційний, координатний або спосіб з застосуванням постійної прямої креслення. За тими ж способами знаходять третю проекцію точки, що належить поверхні зображеного тіла.

Для отримання наочного зображення геометричного тіла, використовують метод аксонометричного проектування. В залежності від напрямку аксонометричних проекцій стосовно площини проекції, розрізняють прямокутну та косокутну аксонометрію. В залежності від розміру коефіцієнтів викривлення, аксонометрія може бути ізометричною чи симетричною. При виконання ізометричної аксонометрії коефіцієнт викривлення по всіх осях однаковий, і для навчальних креслень дорівнює 1. Кут між ізометричними осями становить 120°

4. Зміст роботи:

4.1 Виконати комплексний кресленик 2 – х, вказаних викладачем геометричних тіл (циліндра, конуса, призми, піраміди). Знайти треті проекції точок *a* і *b*, що належать поверхні вказаних тіл.

4.2 На вільному місті креслення виконати ізометричне зображення геометричного тіла з позначенням точок *A* і *B*. Креслення виконати а аркуші формату А3, або на двох аркушах формату А4.

4.3 Заповнити основний напис.

5. Література

5.1 Хаскин А.М. Черчение . – К.: Вища шк. Головное изд – во, 1986, § 8.3 – 8.7; §11.2; 13.

5.2 Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. Практическое пособие для учащихся техникумов. -М.: Высш.шк.,1989, с. 75-77

6. Контрольні питання

6.1 Як утворюється геометричне тіло призма? Основні елементи призми.

6.2 Дати визначення піраміди. Основні елементи піраміди.

6.3 Як визначити проекції точок, що належать поверхні піраміди?

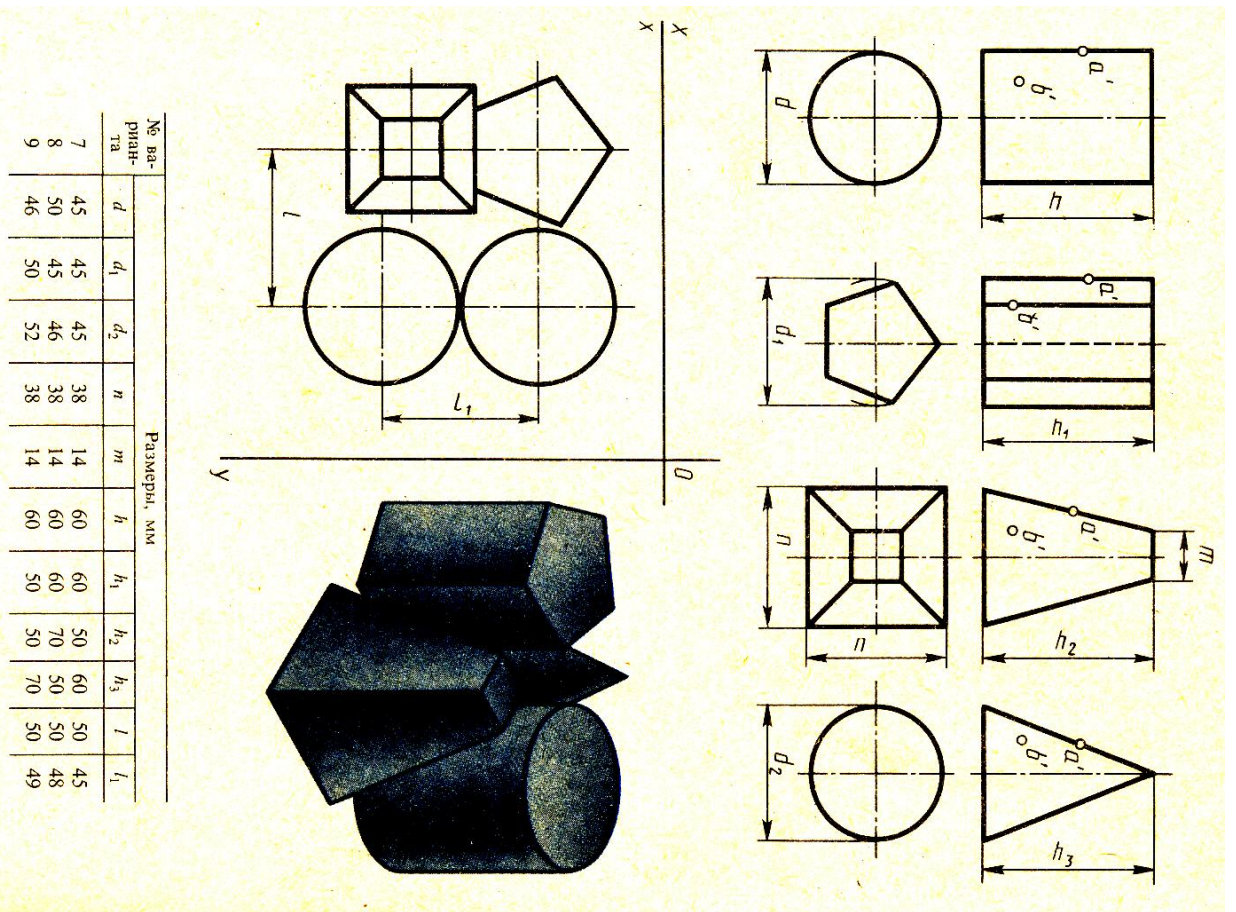
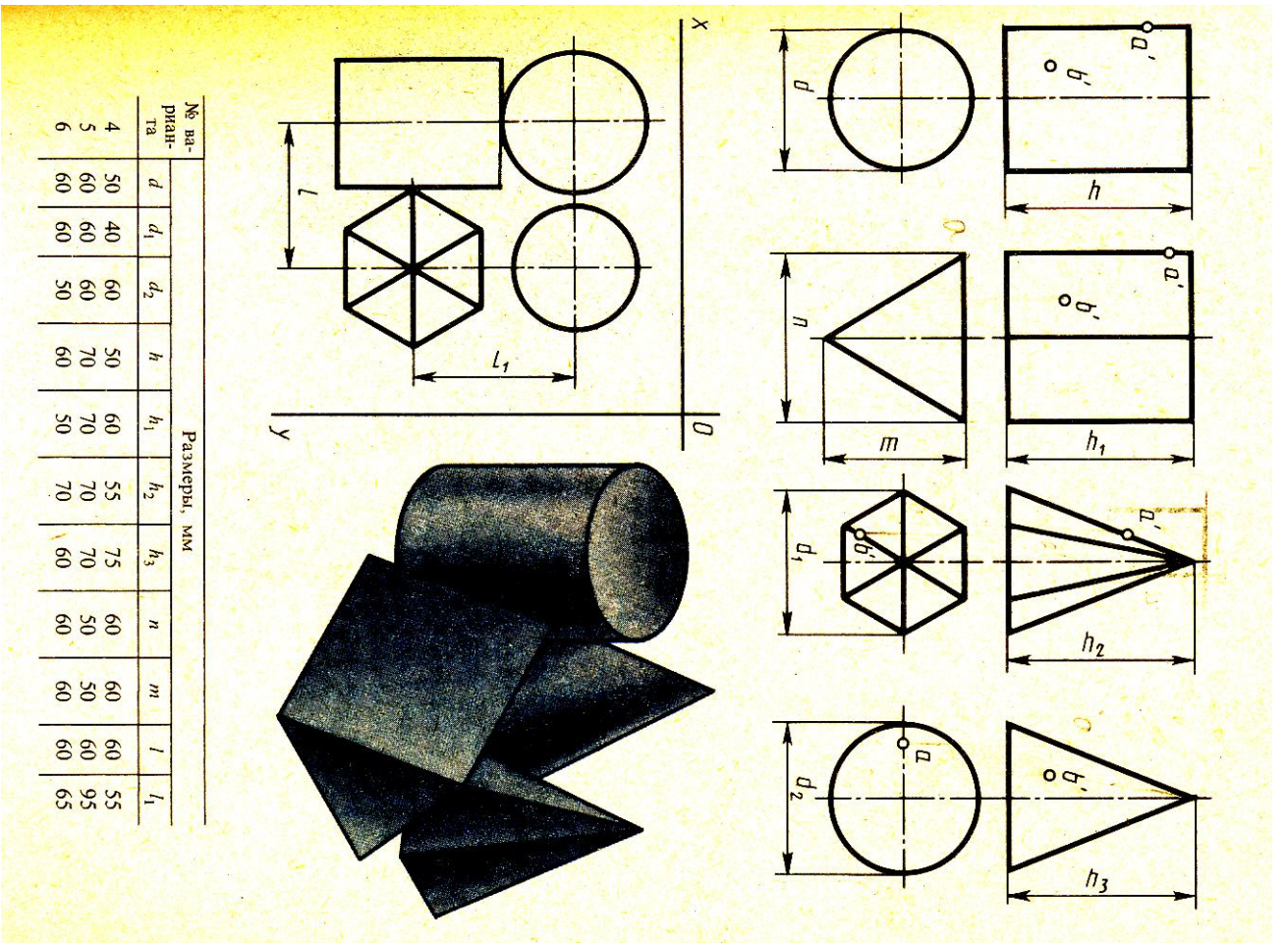
6.4 Дати визначення конуса. Назвіть основні елементи конуса.

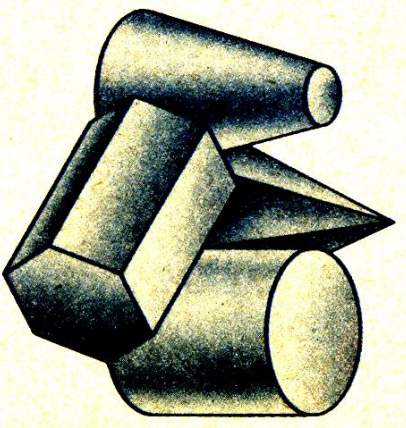
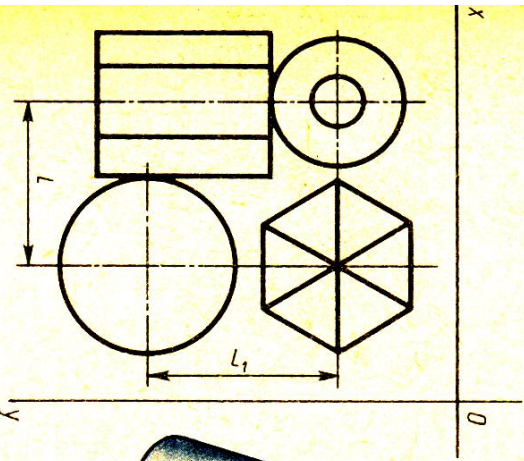
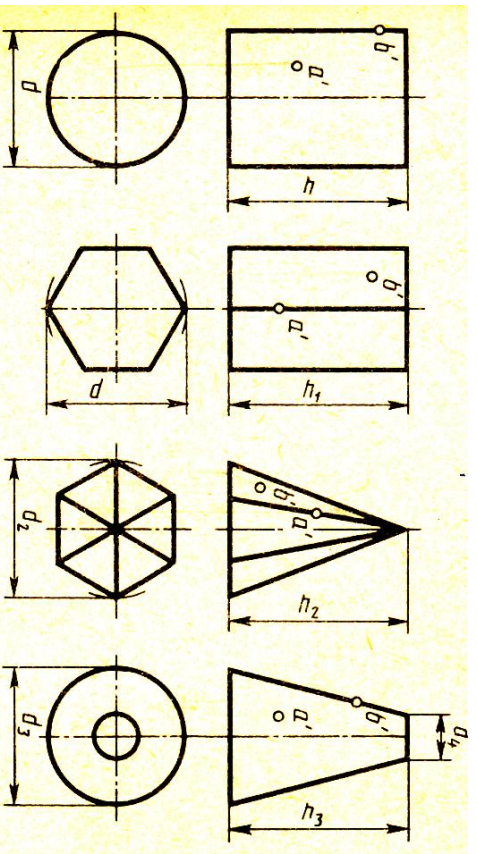
6.5 Як побудувати циліндр у прямокутній ізометрії?

Завдання

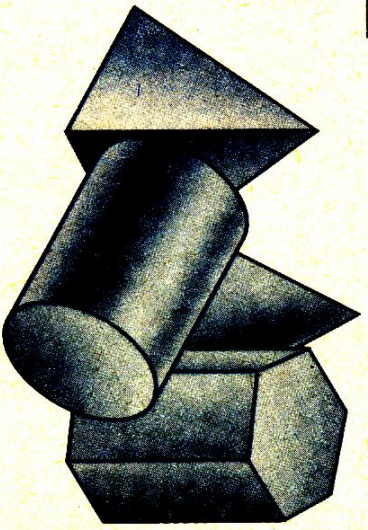
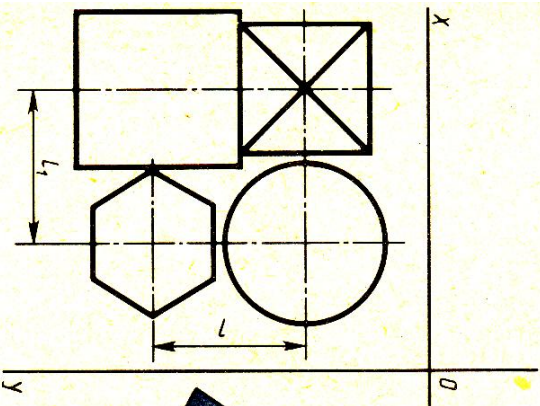
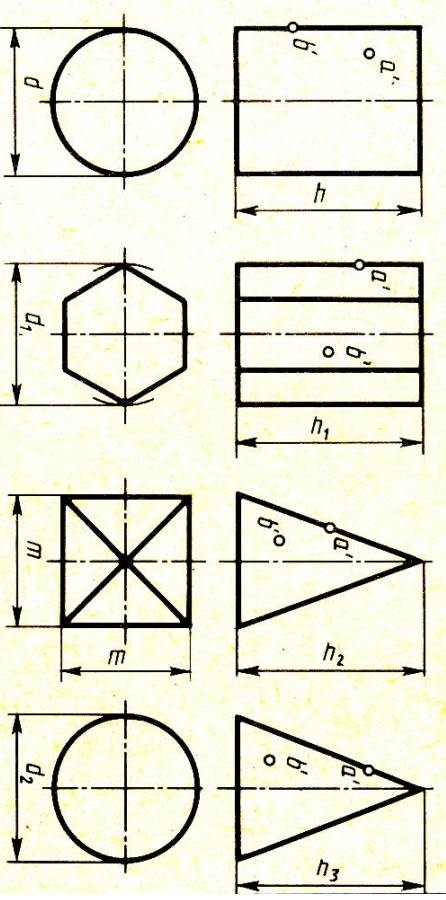
The technical drawing task consists of four sets of projections and a 3D perspective view. Each set includes a front view (top row) and a top view (bottom row). The objects are: 1) a cylinder with diameter d and height h ; 2) a hexagonal prism with hexagonal base side d_1 and height h_1 ; 3) a square pyramid with square base side m and height h_2 ; 4) a cone with circular base diameter d_2 and height h_3 . Points a' and b' are marked on the front views, and point a is marked on the top view of the pyramid. A 3D perspective view shows the objects in a shaded, dark blue color. Below the perspective view is a table of dimensions for three variants.

№ вариан-та	Размеры, мм									
	d	d_1	d_2	m	h	h_1	h_2	h_3	l	l_1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	40	50	40	40	50	60	60	60	80	40
2	40	40	40	50	70	60	60	70	80	45
3	50	40	50	40	70	60	70	60	85	45

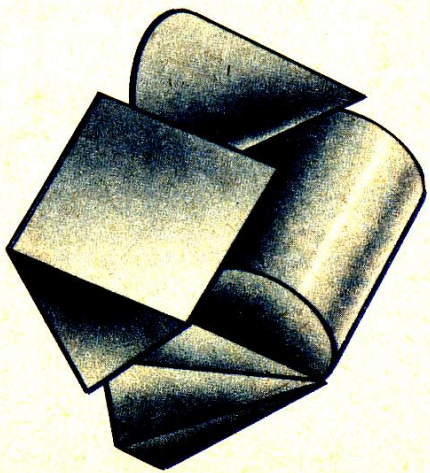
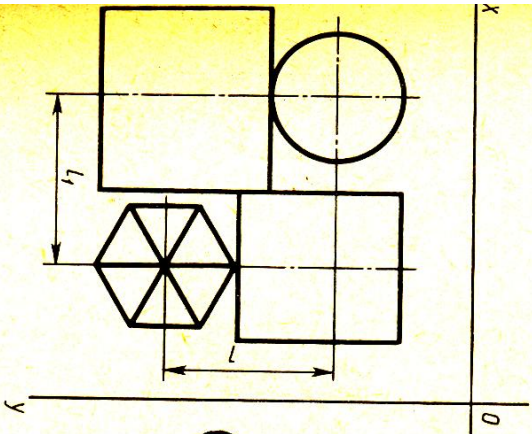
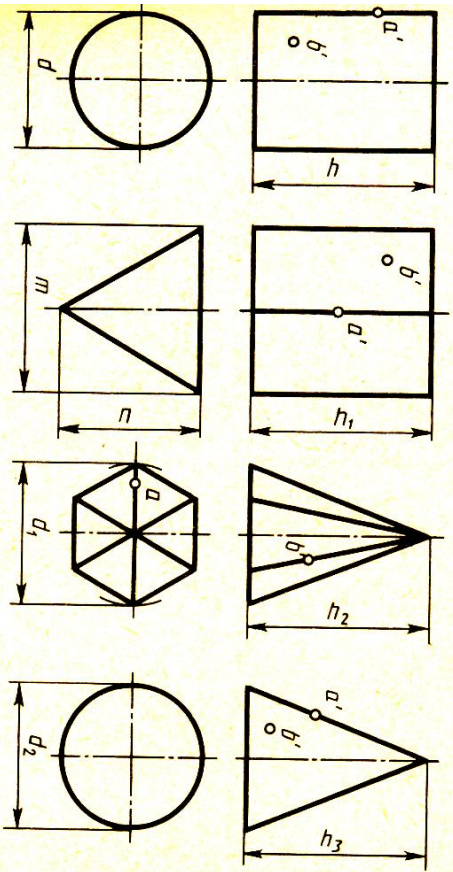




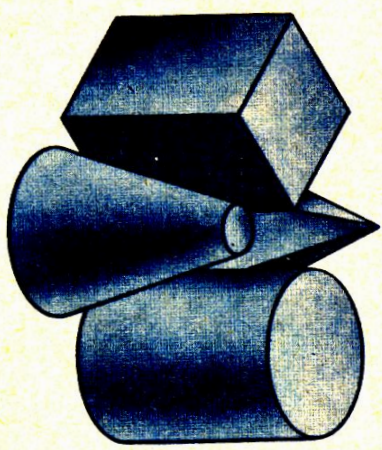
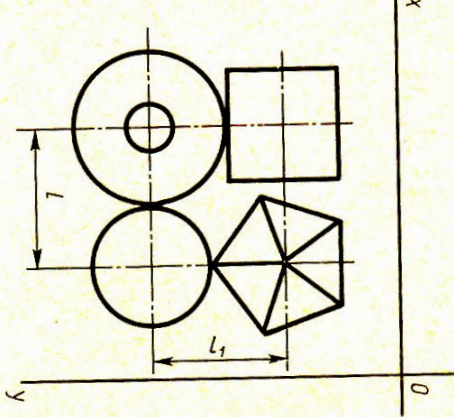
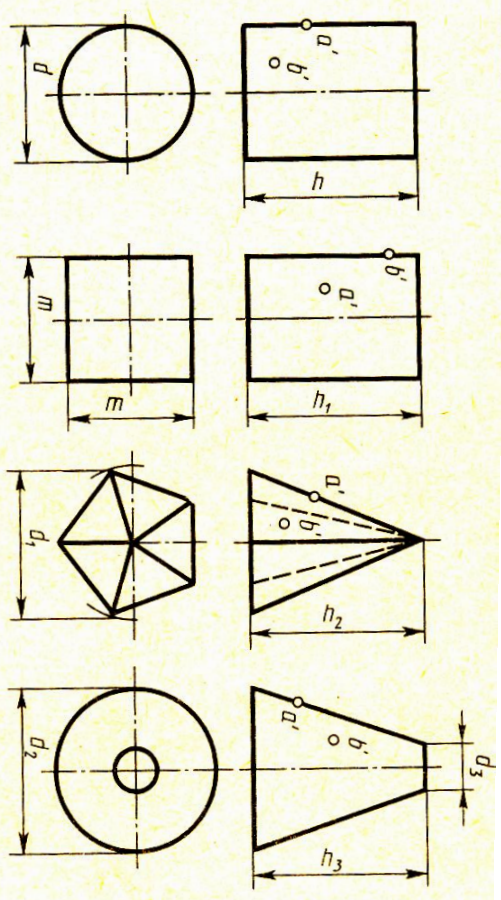
№ ВЕР- ПРИБ- ТА	РАЗМЕРЫ, ММ										
	d	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	h	h ₁	h ₂	h ₃	l	l ₁
10	50	48	50	40	14	55	65	60	60	48	50
11	40	40	52	38	14	55	60	50	60	40	50
12	45	45	50	40	14	60	65	60	50	45	50



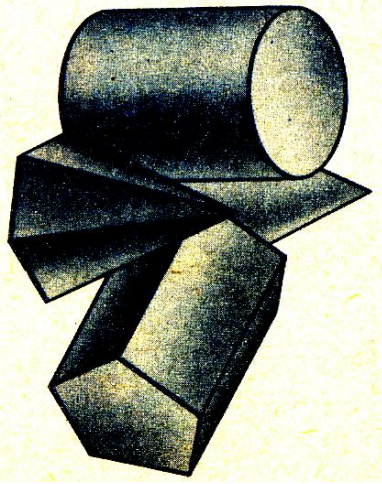
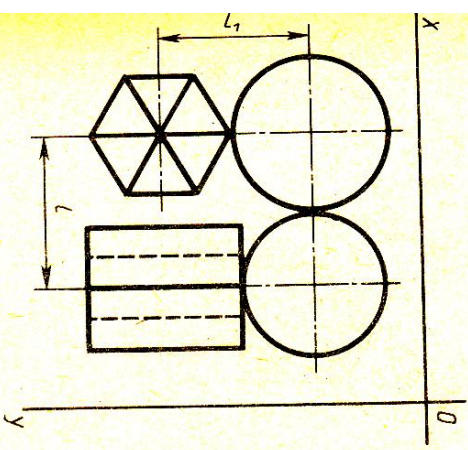
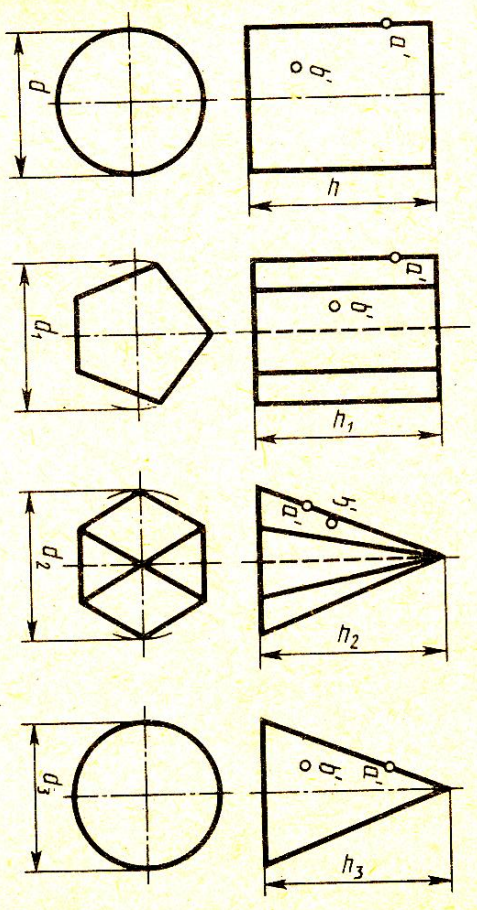
№ ВЕР- ПРИБ- ТА	РАЗМЕРЫ, ММ									
	d	d ₁	d ₂	m	h	h ₁	h ₂	h ₃	l	l ₁
13	45	45	45	45	50	60	60	70	50	45
14	50	45	45	45	60	70	70	60	55	50
15	50	40	45	36	60	70	50	65	50	50



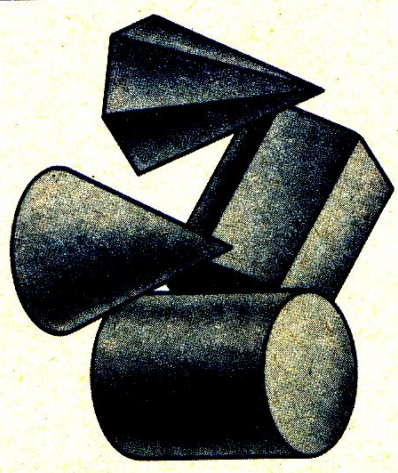
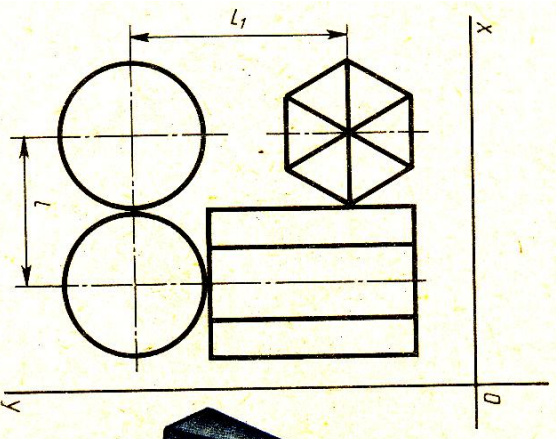
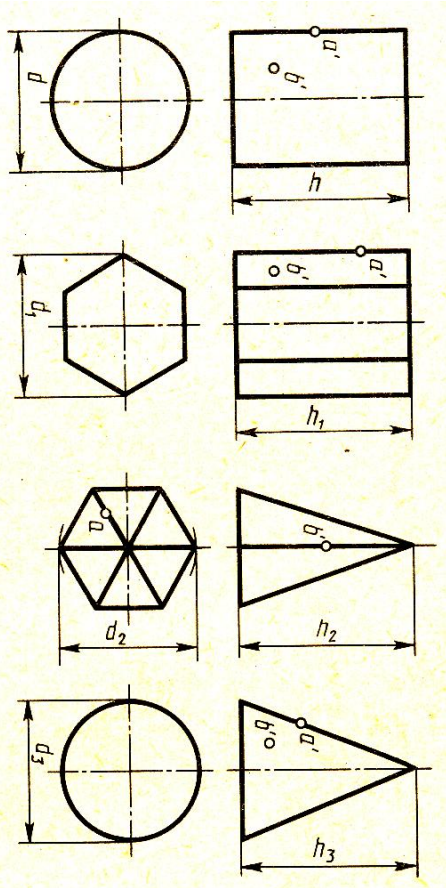
№ ВАР-ПРИМЕР-ТА	РАЗМЕРЫ, мм										
	d	d ₁	d ₂	m	n	h	h ₁	h ₂	h ₃	l	l ₁
16	40	55	40	40	50	60	60	70	70	60	40
17	50	40	50	30	40	65	55	60	65	70	50
18	40	50	46	30	45	60	60	65	65	65	43



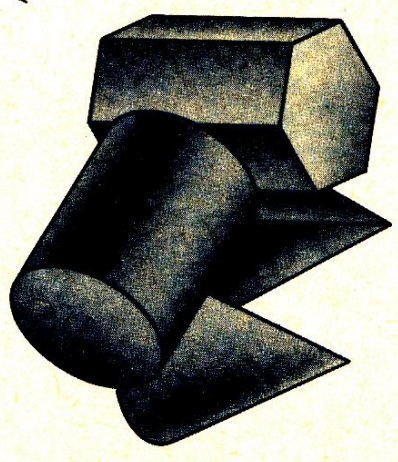
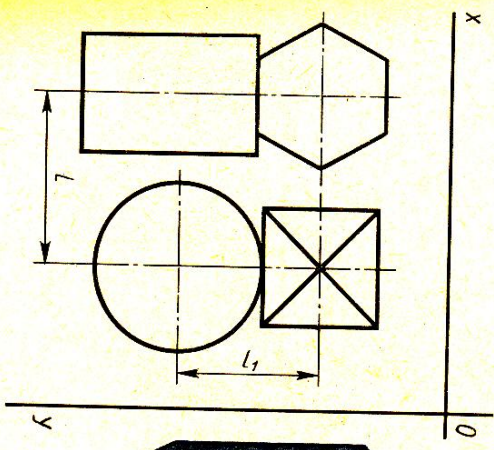
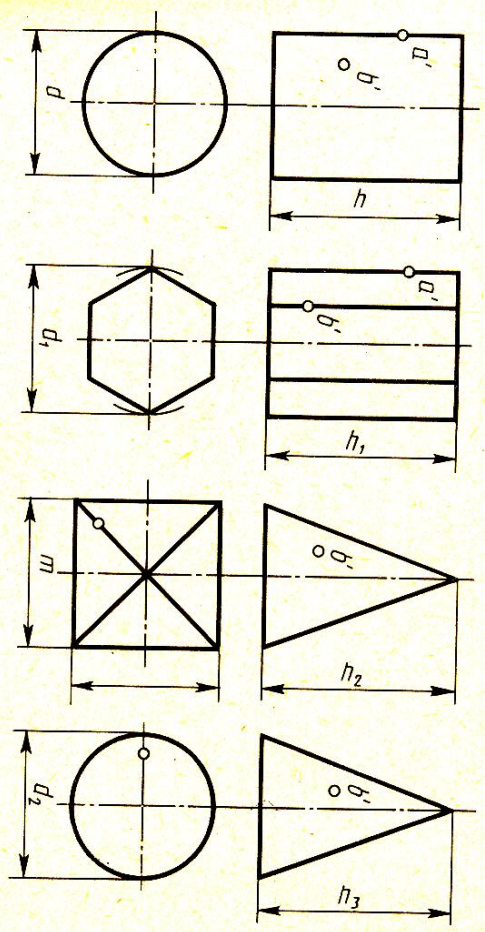
№ ВАР-ПРИМЕР-ТА	РАЗМЕРЫ, мм										
	d	d ₁	d ₂	d ₃	h	h ₁	h ₂	h ₃	m	l	l ₁
19	50	45	50	14	60	60	60	60	30	50	40
20	50	55	50	14	50	50	50	60	30	50	40
21	40	45	50	14	60	60	50	60	30	70	40



№ ба- плат- та	Размер, мм									
	d	d ₁	d ₂	d ₃	h	h ₁	h ₂	h ₃	l	l ₁
22	50	50	46	46	70	60	60	70	45	48
23	50	50	46	46	60	70	70	70	50	48
24	50	50	46	46	70	70	70	60	48	48



№ ба- плат- та	Размер, мм									
	d	d ₁	d ₂	d ₃	h	h ₁	h ₂	h ₃	l	l ₁
25	45	45	50	45	55	60	45	50	45	60
26	54	45	50	55	70	80	55	50	52	70
27	45	55	45	55	60	70	55	55	50	55



№ ва- пича- та	Параметры, мм									
	d	d ₁	d ₂	h	h ₁	h ₂	h ₃	m	l	l ₁
28	40	50	60	45	45	50	65	40	60	45
29	60	40	40	65	60	50	70	56	55	55
30	50	60	50	40	50	70	70	45	50	60

Інструкція для виконання графічної роботи №5

Тема: Проекційне креслення

1. Мета:

1.1 Набуття навиків виконання комплексного креслення моделі за її наочним зображенням.

2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

- 2.1. Інструкція до графічної роботи.
- 2.2. Креслярський інструмент та приладдя.

3. Теоретичні відомості.

При виконанні комплексного креслення моделі за її наочним зображенням спочатку вивчають її конструкцію, уявно поділяючи її на складові елементи. На фронтальній площині проєкцій слід розмістити те зображення, яке найбільш повно розкриває форми і розміри моделі. Якщо модель має площини симетрії, то її кресленик починають виконувати з проведення відповідних осей симетрії; якщо площин симетрії немає, то кресленик починають з зображення опорної поверхні, яка визначає вертикальне (горизонтальне) положення моделі.

Знаючи габаритні розміри моделі, виконують компонування кресленика за допомогою габаритних прямокутників. Потім приступають до побудови зображення в тонких лініях. В межах кожного габаритного прямокутника розташовують горизонтальну, фронтальну та профільну проєкції заданої моделі з врахуванням конструктивних особливостей.

4. Зміст роботи.

- 4.1 За вказаним викладачем варіантом, виконати комплексне креслення моделі на аркуші формату А4.
- 4.2 Нанести необхідні розміри.
- 4.3 Заповнити основний напис

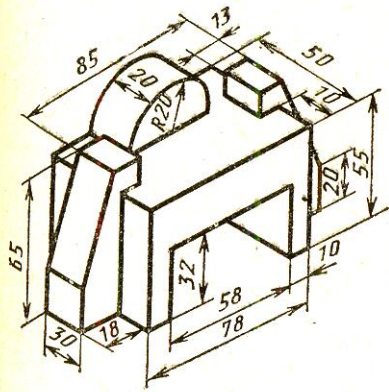
5. Література

- 5.1 Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Черчение: Учеб. пособие для машиностроительных специальностей сред. спец. заведений. - М.: Машиностроение, 1991, § 41
- 5.2 Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. Практическое пособие для учащихся техникумов. -М.: Высш.шк.,1989, с. 94-97

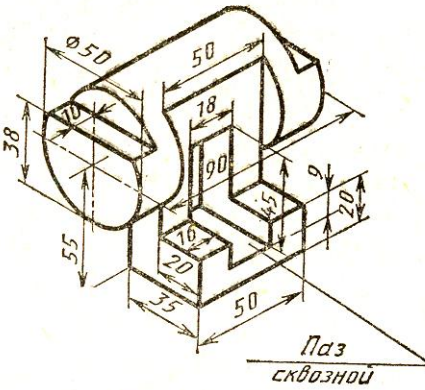
6. Контрольні питання

- 6.1 У якій послідовності виконується комплексний кресленик моделі за її заданим аксонометричним зображенням?
- 6.2 Яку площину проєкцій приймають за головну, при побудові комплексного кресленика?
- 6.3 Яке положення у просторі займає фронтальна площина проєкцій?
- 6.4 Як розташовується третя площина проєкцій по відношенню до площин Π_1 і Π_2 ?
- 6.5 Як називається лінія, що з'єднує горизонтальну і фронтальну проєкції точки?

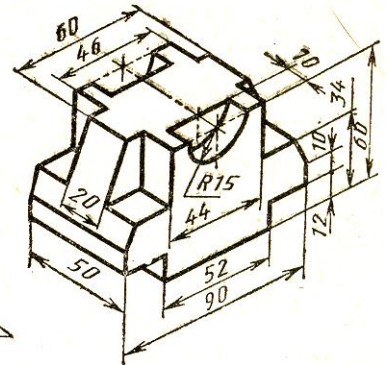
Завдання



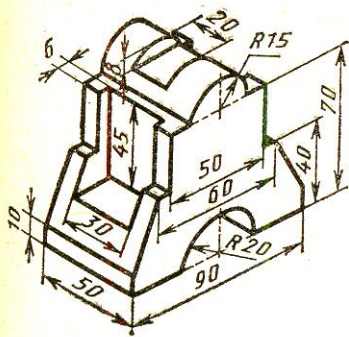
Вариант 1



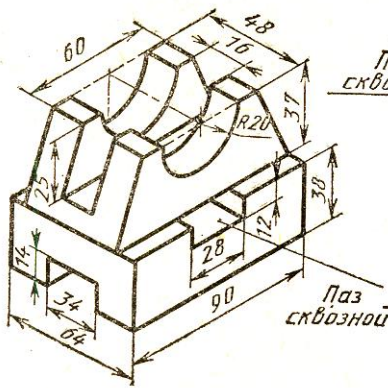
Вариант 2



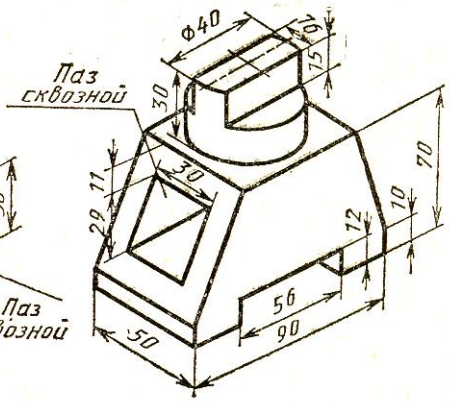
Вариант 3



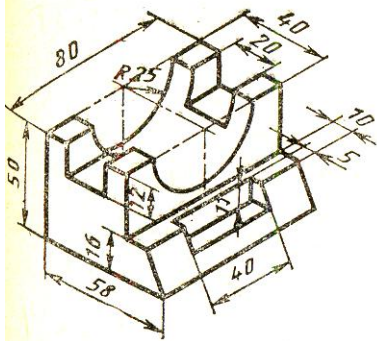
Вариант 4



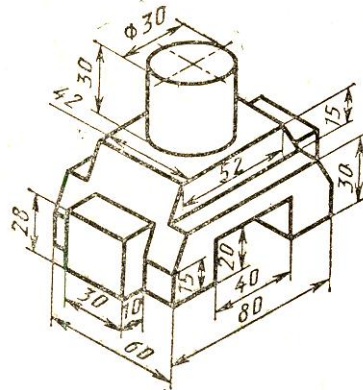
Вариант 5



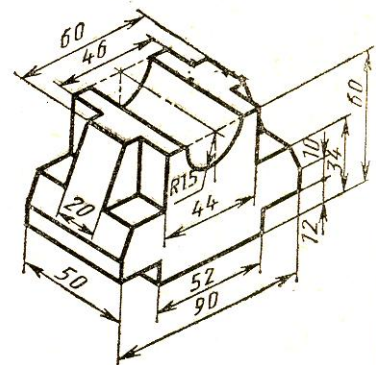
Вариант 6



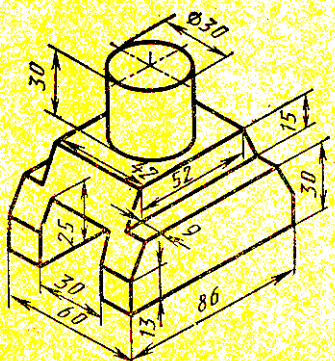
Вариант 7



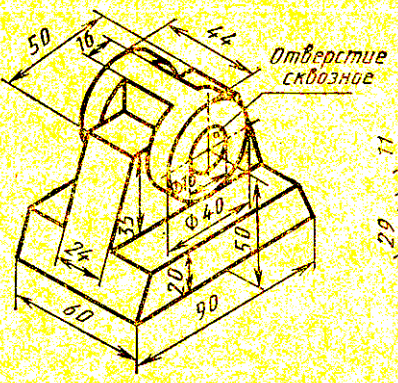
Вариант 8



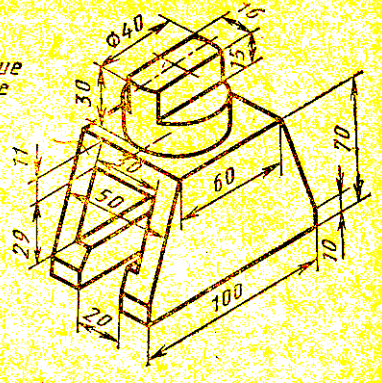
Вариант 9



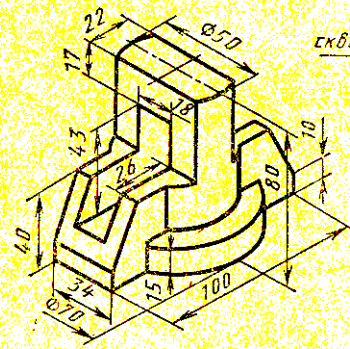
Вариант 10



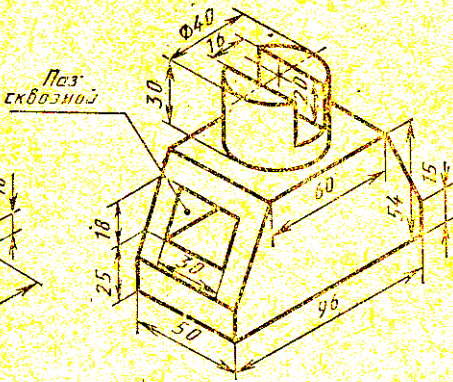
Вариант 11



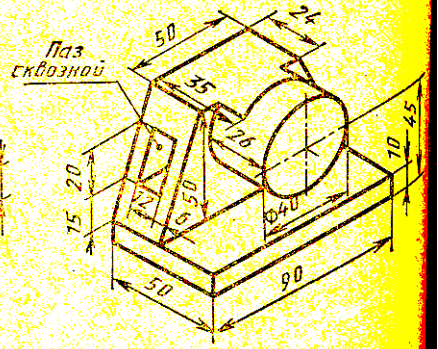
Вариант 12



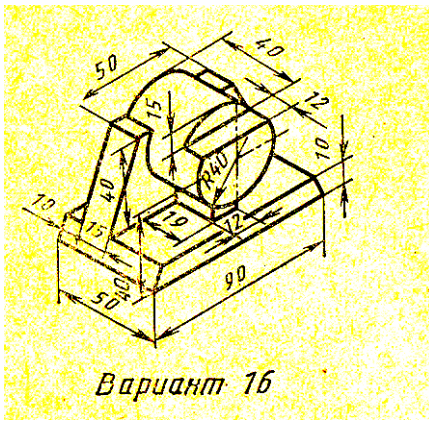
Вариант 13



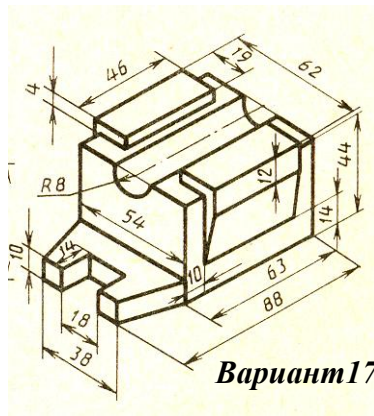
Вариант 14



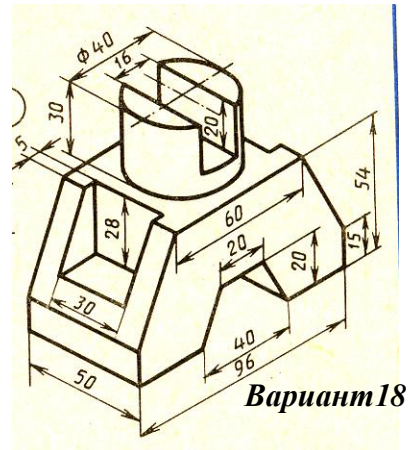
Вариант 15



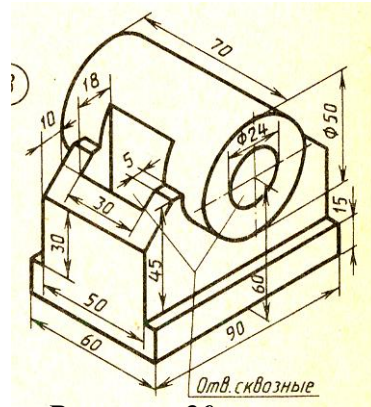
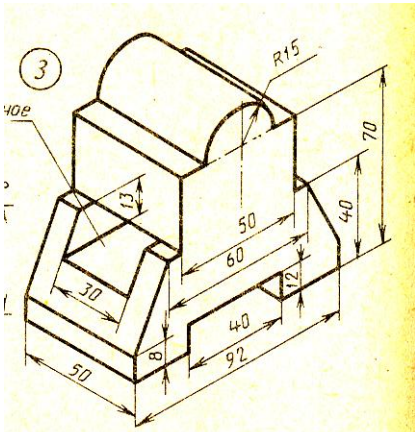
Вариант 16



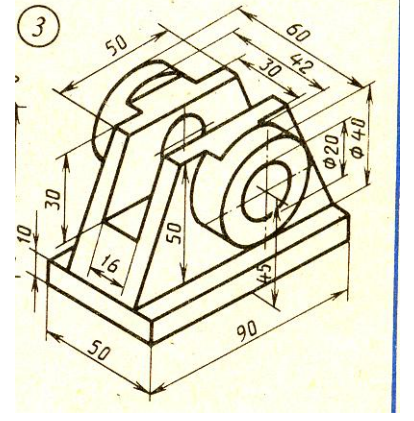
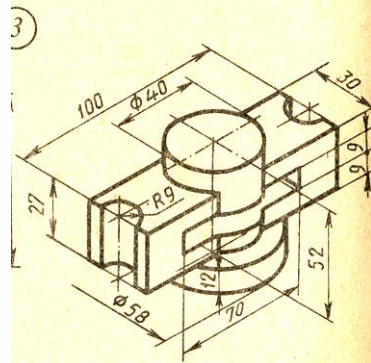
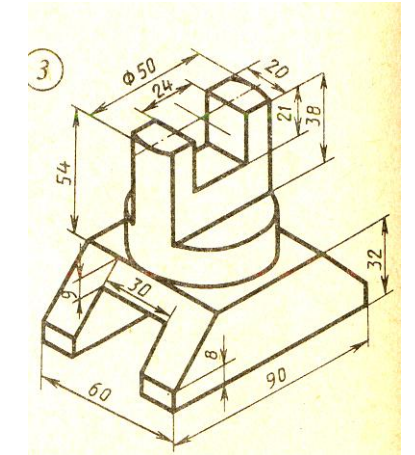
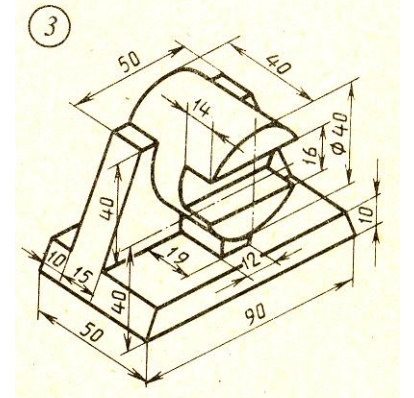
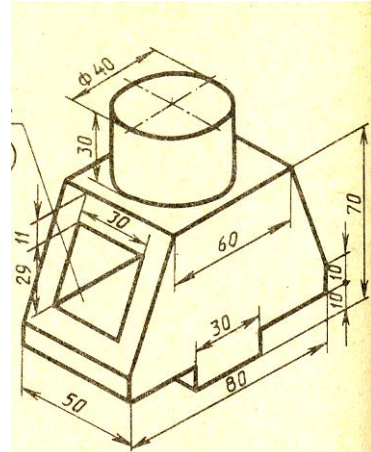
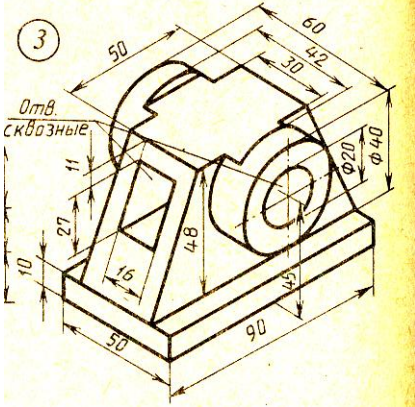
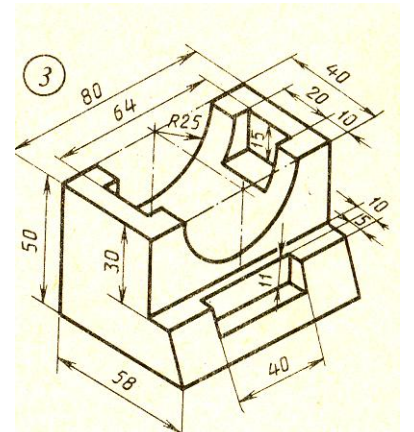
Вариант 17



Вариант 18



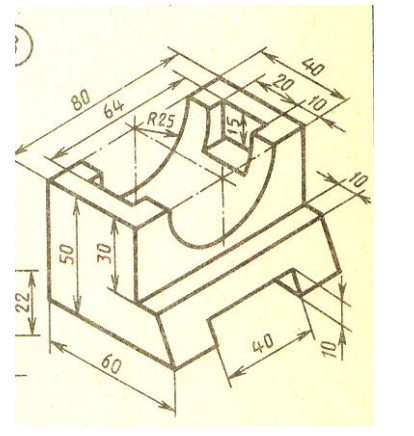
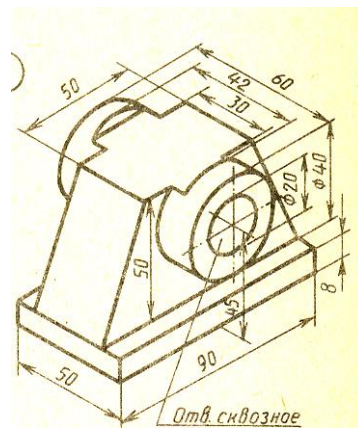
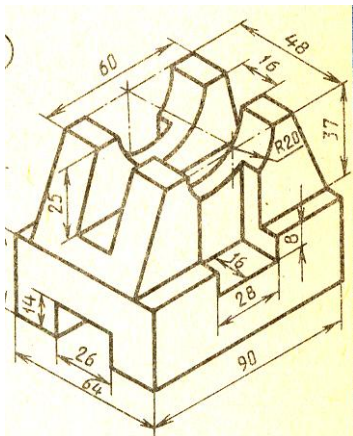
Вариант 20



Вариант 25

Вариант 26

Вариант 27



Вариант 28

Вариант 29

Вариант 30

Інструкція для виконання графічної роботи № 6

Тема: Проекційне креслення. Побудова третьої проекції моделі за двома заданим.

1. Мета:

1.1 Набуття навичок виконання комплексного креслення геометричних тіл за двома заданими проекціями; побудова ізометричної проекції геометричного тіла за його комплексним креслеником.

2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

2.1. Інструкція до графічної роботи.

2.2. Креслярський інструмент та приладдя.

2.3. Комплексні креслення моделей

3. Теоретичні відомості.

Двома заданими проекціями можуть бути: фронтальна та горизонтальна чи фронтальна та профільна проекції. Не залежно від того, які саме задані проекції, побудова третьої проводиться аналогічно, методом переносу розмірів з відомих проекцій на місце невідомої. Для зручності побудови можна застосовувати постійну пряму креслення. На початку виконання роботи слід виявити геометричну форму і розміри кожного геометричного елемента, який водить до складу заданої моделі.

Для отримання наочного зображення моделі використовують метод аксонометричного проектування. При виконання ізометричної аксонометрії коефіцієнт викривлення по всіх осях однаковий, і для навчальних креслень дорівнює 1. Кут між ізометричними осями становить 120° . Положення геометричних осей слід обирати так, що б максимально спрощувалась побудова аксонометричної проекції.

4. Зміст роботи:

4.1. За двома заданими проекціями моделі побудувати її третю проекцію. Нанести необхідні розміри.

4.2. На вільному місті креслення виконати ізометричне зображення моделі. Креслення виконати а аркуші формату А3.

4.3. Заповнити основний напис.

5. Література

5.1. Боголюбов С.К. Черчение. –М.: Машиностроение, 1989, с.104-108

5.2. Миронов Б.Г., Миронова Р.С. Черчение: Учеб. пособие для машиностроительных специальностей сред. спец. учеб. заведений. - М.: Машиностроение, 1991, § 40

6. Контрольні питання

6.1. Як утворюється моделі?

6.2. За допомогою якого методу можна побудувати третю проекцію моделі, як що відомі горизонтальна і фронтальна проекції?

6.3. Як визначити проекції точок, що належать поверхні моделі?

6.4. Як слідує розташовувати аксонометричні осі?

6.5. Як побудувати циліндр у прямокутній ізометрії?

Інструкція для виконання графічної роботи № 7

Тема: Прості розрізи

1. Мета:

1.1 Набуття навичок накреслення трьох видів моделі; виконання необхідних розрізів.

2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

2.1. Інструкція до графічної роботи.

2.2. Креслярський інструмент та приладдя.

2.3. Ізометричні зображення моделей.

3. Теоретичні відомості.

Розрізом називають зображення предмету, який отримують завдяки уявного перерізу його однією чи декількома площинами. Розрізи застосовують для розкриття внутрішньої будови деталі, предмету, виробу...Суть способу отримання розрізу лежить в тому, що при уявному перерізі деталі площиною, частина деталі, що ближча до наглядача, умовно відкидають, а залишену частину проеціюють на відповідну площину проєкцій. На розрізі зображують все, що лежить в площині перетину і за нею. Внутрішній контур деталі на розрізі зображають суцільними основними лініями. Те, що потрапляє в площину перетину, називається перерізом і виділяється на кресленні штриховою. Не штрихуються тільки ті місця, де площина перетину проходить крізь порожнини.

У залежності від положення площини перетину, розрізняють горизонтальні, вертикальні (фронтальні і профільні) та нахилені розрізи. Прості фронтальні та профільні розрізи найчастіше розміщують на місцях основних видів: фронтальний - на місці виду спереду, профільний – на місці виду зліва, горизонтальний – на місці виду зверху. Якщо сікуча площина співпадає з положенням лінії симетрії, і розріз розташований на місці основного виду – розріз не позначають. У всіх інших випадках – застосовують розімкнену лінію, стрілки і літери.

Місцевим називають зображення, яке виявляє внутрішню будову деталі лише у окремому, обмеженому місці.

4. Зміст роботи:

4.1. За заданим ізометричним зображення моделі побудувати три основні види;

4.2. Виконати необхідний простий розріз, розташовуючи його на місці одного з видів.

4.3. Нанести розміри. Роботу виконати на аркуші формату А3 чи А4 (згідно з розмірами моделі).

5. Література:

5.1. Хаскин А.М. Черчение. – К.: Вища шк. Головное изд – во, 1986. § 18.3

5.2. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. Практическое пособие для учащихся техникумов. -М.: Высш.шк.,1989, с.208

6. Контрольні питання:

6.1. Що називається розрізом?

6.2. У якій послідовності виконують розрізи?

6.3. У чому різниця між розрізом і перерізом?

6.4. Як поділяються розрізи у залежності від розташування сікучої площини?

6.5. Як на креслениках позначають положення сікучої площини?

6.6. Як виконують місцеві розрізи?

Інструкція для виконання графічної роботи № 8

Тема: Складні розрізи

1. Мета:

1.1 Набуття навичок виконання складних ступінчастих та ламаних розрізів

2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

2.1. Інструкція до графічної роботи.

2.2. Креслярський інструмент та приладдя.

2.3. Картки завдання.

3. Теоретичні відомості.

Складним називають розріз, утворений двома або більшою кількістю сікучих площин. Розрізняють ламаний та ступінчастий розрізи.

Ступінчастим називають складний розріз, який утворений паралельними сікучими площинами. Такий розріз виконують так, ніби зображення, які отримують у всіх паралельних сікучих площинах, розташовані у одній площині (без вказування меж кожної з сікучих площин).

Ламаним називають складний розріз, який утворений непаралельними сікучими площинами, які розташовані під кутом до основної площини проекції. При зображенні на кресленіку ламаного розрізу, нахилену площину подумки повертають у горизонтальне чи вертикальне положення, до суміщення з напрямком основної сікучої площини. Якщо суміщені площини виявляться паралельними одній із сікучих площин, ламаний розріз рекомендують розташувати на місці відповідного виду.

Положення сікучих площин обов'язково позначають розімкненими лініями, стрілками і літерами. Крім початкового та кінцевого штрихів у місцях переходу від однієї сікучої площини до іншої виконують куточки без літер. Літери ставлять тільки у кінцевих штрихів, де нанесені стрілки.

4. Зміст роботи:

4.1 Накреслити задані види деталей.

4.2. Виконати складні ступінчастий та ламаний розрізи, розташовуючи їх на місці одного з основних видів.

4.3. Нанести розміри, заповнити основний напис. Роботу виконати на аркуші А3.

5. Література

5.1. Хаскин А.М. Черчение. – К.: Вища шк. Головное изд – во, 1986. с.203-208

5.2. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. Практическое пособие для учащихся техникумов. -М.: Высш.шк.,1989, с.209-211.

6. Контрольні питання:

6.1. Як поділяють розрізи у залежності від кількості та розташування сікучих площин?

6.2. Як виконують ступінчасті розрізи? Ламані?

6.3. Як позначають складні та ламані розрізи?

6.4. Як виконати розріз, якщо ребро предмету співпадає з осьовою лінією?

Інструкція для графічної роботи № 9

Тема: З'єднання болтом

1. Мета:

- 1.1. Вивчити основні спрощення, які застосовуються при накресленні з'єднання болтом.
- 1.2. Набути навиків розрахунків основних геометричних параметрів болтового з'єднання.
- 1.3. Вивчити будову і принципи складання специфікації для складеного кресленика.

2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

- 2.1. Інструкція до графічної роботи.
- 2.2. Індивідуальні завдання.
- 2.3. Креслярський інструмент та приладдя.

3. Теоретичні відомості:

Болтове з'єднання складається з болта, гайки, шайби і деталей, які скріплюються. У деталях *1* і *2* свердлять отвір діаметром $A=1,1d$, де d – діаметр нарізі болта. У отвір встановлюють болт *3*, надівають шайбу *5* і нагвинчують гайку *4*.

У графічній роботі деталі болтового з'єднання креслять за умовними відносними розмірами, які розраховують залежно від діаметру нарізі болта.

БОЛТ:

1. висота головки $h=0,7d$
2. діаметр головки $D=2d$
3. радіус біля головки $R_2=0,1d$
4. радіус округлення $R_1=d$
5. радіус округлення $R_1=1,5d$
6. розмір фаски C
7. запас нарізки при ході з гайки $K=(3\dots4)p$
8. довжина нарізі $l_0=2d+2p$
9. шаг нарізі $p=2\text{ мм}$ при $d=16\text{ мм}$;
 $p=2,5\text{ мм}$ при $d=20\text{ мм}$;
 $p=3\text{ мм}$ при $d=24\text{ мм}$;
 $p=3,5\text{ мм}$ при $d=30\text{ мм}$

ГАЙКА:

1. висота гайки $H=0,8d$
2. діаметр гайки $D=2d$
3. радіус скруглення $R=d$
4. радіус округлення $R_1=1,5d$

ШАЙБА:

1. діаметр шайби $D_{ш}=2,2d$
2. товщина $S=0,15d$

Довжина болта розраховують по формулі:

$$l = m + n + S + H + K,$$

де m і n – товщина деталей, що скріплюється.

На кресленні болтового з'єднання на місці виду спереду виконують фронтальний розріз, на місці виду зліва - профільний.

Болти, шпильки, гайки, шайби у подовжньому розрізі показують не розсіченими.

Суміжні деталі штрихують з нахилом у різні боки.

4. Зміст роботи:

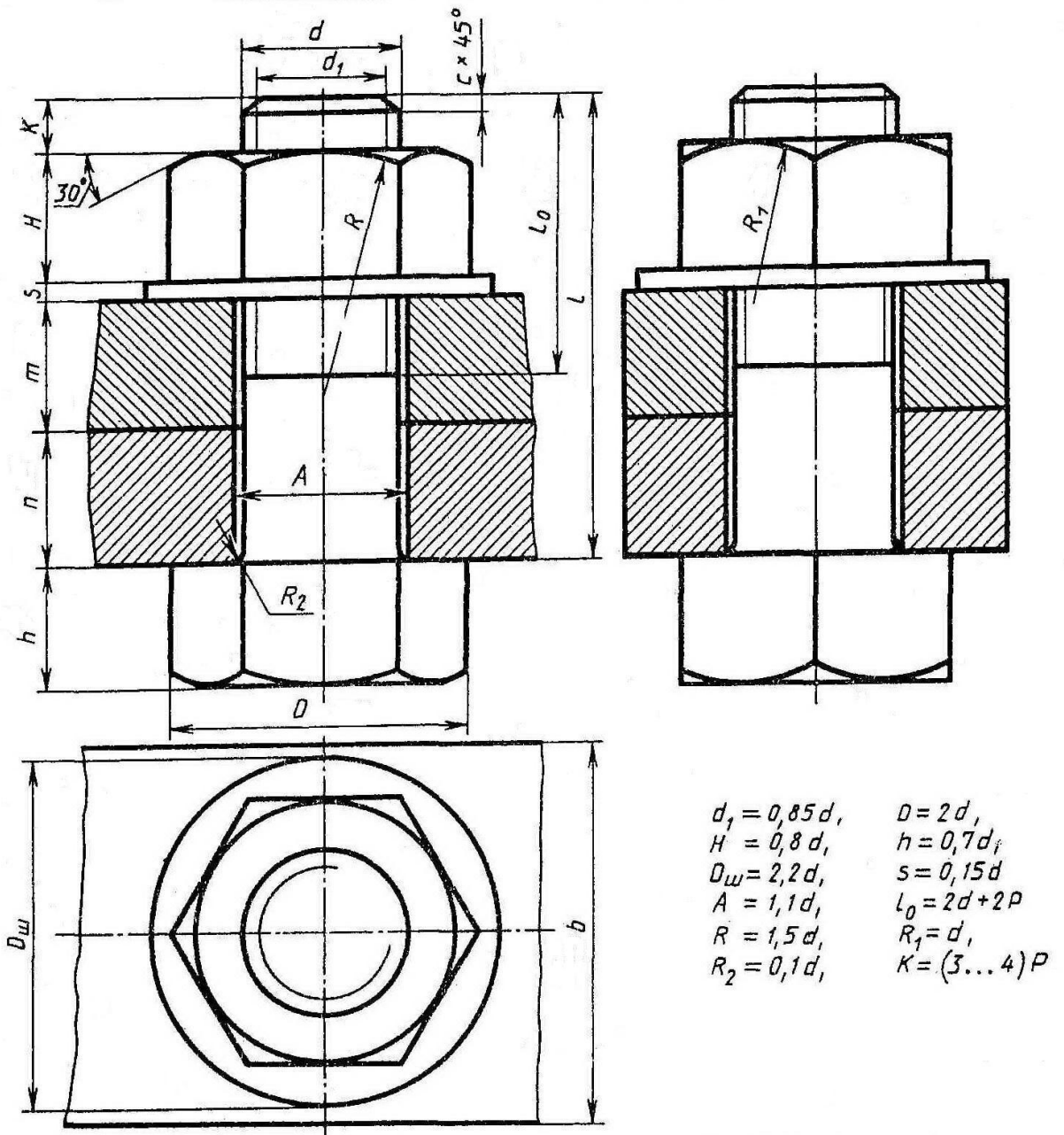
- 4.1. Виконати болтове з'єднання, попередньо розрахувавши основні розміри деталей за формулами. Креслення виконати на аркуші формату А3.
- 4.2. Заповнити специфікацію

5 Література:

5.1. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. – М.: Высшая школа, 1989, с.267.

5.2. Хаскин А. М. Черчение. – К.: Вища школа, 1985, с.222-227

Варианти завдань.



№ варианта	d	n	m	c	№ варианта	d	n	m	c
1	16	25	50	2	16	20	15	25	2,5
2	20	18	30	2,5	17	30	20	30	2,5
3	16	25	50	2	18	20	30	20	2,5
4	24	16	40	2,5	19	24	20	30	2,5
5	30	20	30	2,5	20	16	20	45	2
6	24	20	40	2,5	21	20	25	25	2,5
7	20	15	35	2,5	22	24	15	40	2,5
8	16	25	50	2	23	30	18	35	2,5
9	24	24	30	2,5	24	24	10	40	2,5
10	20	30	25	2,5	25	30	20	35	2,5
11	24	30	20	2,5	26	20	15	25	2,5
12	30	30	30	2,5	27	24	15	30	2,5
13	20	15	40	2,5	28	16	15	25	2
14	24	30	20	2,5	29	24	20	25	2,5
15	30	10	40	2,5	30	20	10	30	2,5

Інструкція для виконання графічної роботи № 10

Тема: Кресленики та ескізи деталей

1. Мета:

- 1.1. Набуття навичок виконання робочих креслеників деталей за їх наочним виглядом.
- 1.2. Засвоєння основних вимог щодо вмісту та послідовності виконання креслеників деталей.
- 1.3. Набуття навичок користування довідникової літератури при призначенні шорсткості поверхонь деталей.

2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

- 2.1. Учбові картки-завдання з зображенням валів.
- 2.2. Зразки деталей машин – валів.
- 2.3. Штангенциркулі
- 2.4. Довідник конструктора машинобудівельника.

3. Теоретичні відомості:

Кресленик деталі (робочий кресленик) є основним конструкторським документом, що входить до складу робочої конструкторської документації, в якому містяться зображення деталі та інформація, яка необхідна для її виготовлення і контролю. Робочий кресленик виконують на основі кресленика загального виду або за ескізом. Кресленик деталі повинен мати:

- мінімальну, але достатню кількість зображень (виглядів, розрізів, перерізів, виносних елементів), які з урахуванням умовностей та спрощень розкривають форму деталі;
- необхідні розміри з граничними відхиленнями;
- граничні відхилення форми та положення поверхонь;
- вимоги щодо шорсткості поверхонь;
- позначення матеріалу деталі;
- позначення покриття і термообробки;
- технічні вимоги.

4. Зміст роботи:

- 4.1. Проаналізувати деталь, ознайомитись з її конструкцією, визначити наявні отвори, шпонкові пази, виступи, канавки, нарізи і т. ін.. Встановити найменування деталі, матеріал, з якого вона виготовлена.
- 4.2. Обрати положення деталі для побудови її головного виду, визначити необхідну кількість зображень деталі – видів, розрізів, перерізів і виносних елементів.
- 4.3. Обрати масштаб зображення. Викреслити видимий контур зображення, виконати необхідні розрізи, перерізи; провести виносні та розмірні лінії; проставити розмірні числа, знаки шорсткості поверхонь.

5. Література:

1. Хаскин А.М. Черчение.- К.: Вища школа, 1985 с.245-255, 260-266, 275-281.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя, 1979

6. Контрольні питання:

- 6.1. Що доцільно виконувати для валів – розрізи чи перерізи?
- 6.2. Скільки і які види креслять для зображення валів?
- 6.3. Який масштаб використовують при виконанні робочих креслеників?

Інструкція для виконання графічної роботи № 11

Тема: Виконання ескізу циліндричного прямозубого зубчастого колеса

1. Мета:

1.1 Навчитися виконувати ескізи циліндричних прямозубих зубчастих коліс з натури згідно з ГОСТ 2.402-68

1.2 Навчитися проводити розрахунок параметрів зубчастих коліс згідно з визначеним модулем.

2. Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

2.1 Циліндричні прямозубі зубчасті колеса

2.2 Штангенциркуль

2.3 Таблиці стандартних значень модулів циліндричних коліс за ГОСТ 9563-60

3. Теоретичні відомості

Ескізом називають креслення, яке виконане без застосування креслярських приладів та точного додержання масштабу. По змісту до ескізів пред'являють такі ж вимоги, що і для робочих креслень.

Послідовність виконання ескізу зубчастого колеса з натури:

1. Вимірюють діаметр кола вершин зубів d_a та підраховують кількість зубів m колеса.

2. За формулою $m = d_a / (z + 2)$ визначають модуль зачеплення і порівнюють його з таблицею стандартних модулів (ГОСТ 9563-60). Якщо знайдений модуль є відсутнім у стандарті, то обирають найближче стандартне, по якому розраховують всі параметри зубчастого колеса.

3. Параметри зубчастого колеса: діаметр кола вершин $d_a = m(z + 2)$; діаметр кола западин $d_f = m(z - 2,5)$; діаметр ділильного кола $d = mz$; висота зуба $h = 2,5m$; висота головки зуба $h_a = m$; висота ніжки зуба $h_f = 1,5m$; кружний крок $p = \pi m$

4. Обмірюють розміри, що залишились.

Головне зображення колеса представлено повним фронтальним розрізом, а на місці виду зліва виконують зображення отвору в маточині колеса із отвором під шпонку або шліцами. На зображенні циліндричного зубчастого колеса вказують: діаметр d_a кола вершин; ширину b зубчастого венця; розміри фасок або радіуси закруглень на кромках циліндра вершин; шорсткість бокової поверхні зубів.

У верхньому правому куту кресленика розміщують таблицю параметрів.

4. Хід роботи:

Згідно з наданим викладачем зубчастим колесом виконати потрібні обмірювання, розрахунки і викреслити ескіз колеса, дотримуючись вимог стандартів, щодо оформлення кресленика циліндричного зубчастого колеса.

5. Література

Хаскин А.М. Черчение. – К.: Вища шк. Головное изд – во, 1986. §22.2

6. Контрольні питання:

6.1. Який геометричний параметр є головним у зубчастого зачеплення?

6.2. Яке спрощення застосовують при зображенні шпоночного пазу маточини колеса?