



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування

**М. М. КОЗЯР, В. В. КРИВЦОВ, І. О. ТИМОЩУК,
С. А. ПРИЙМАК**



Національний університет

ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

(українською, англійською
та французькою мовами)

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

РІВНЕ – 2019



Рецензенти:

Сяський А. О., доктор технічних наук, професор Рівненського державного гуманітарного університету;

Тадєєва М. І., доктор педагогічних наук, професор Національного університету водного господарства та природокористування;

Скоблюк М. П., кандидат технічних наук, доцент Національного університету водного господарства та природокористування.

*Рекомендовано вченою радою Національного університету
водного господарства та природокористування.*

Протокол № 1 від 25 січня 2019 р.

Козяр М. М., Кривцов В. В., Тимошук І. О., Приймак С. А.

I-62 Інженерна графіка. Тестові завдання (українською, англійською та французькою мовами): навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2019 – 164 с.

ISBN 978-966-327-442-3

Навчальний посібник призначено для самостійного контролю знань здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за спеціальностями: 274 «Автомобільний транспорт», 133 «Галузеве машинобудування», 174 «Теплоенергетика», 145 «Гідроенергетика»; 184 «Гірництво» із інженерної графіки з розділу «Машинобудівне креслення».

У посібнику подано тестові завдання для контролю знань з визначення рівня технічного мислення з дисципліни «Інженерна графіка». Дає можливість здобувачам вищої освіти першого (бакалаврського) рівня оцінити рівень своїх досягнень, що відіграє важливу роль у їхньому подальшому навчанні.

УДК 744+514.18(075)

ISBN 978-966-327-442-3

© М. М. Козяр, В. В. Кривцов,

І. О. Тимошук, С. А. Приймак, 2019

© Національний університет водного господарства та природокористування, 2019



ЗМІСТ (УКРАЇНСЬКА)

Передмова.....	5
Вступ.....	6
1.1. Стандарти креслення.....	8
1.2. Утворення зображень.....	9
1.3. З'єднання деталей.....	27
1.4. Виконання креслеників.....	33
Відповіді на тести.....	53
Література.....	169

CONTENT (АНГЛІЙСЬКА)

Preface	59
Introduction.....	60
1.1. Standards for Drawing	63
1.2. Making drafts	64
1.3. Joint assembly	82
1.4. Drawing works	88
Answer keys.....	108
Reference.....	169

CONTENU (ФРАНЦУЗЬКА)

Avant-propos.....	114
Introduction.....	115
1.1. Normes de dessins.....	118
1.2. Formation des images.....	119
1.3. Raccordement des pieces.....	137
1.4. Execution des dessins.....	143
Reponses aux tests.....	163
Література.....	169



ПЕРЕДМОВА

Приєднання України до Болонської конвенції викликало фундаментальні зміни, в основі яких покладено запровадження кредитно-трансферної системи організації навчального процесу. Одним із принципів впровадження цієї системи виступає принцип методичного консультування, який полягає в науковому та інформаційно-методичному забезпеченні діяльності учасників освітнього процесу. Для реалізації цього принципу і було розроблено навчально-методичне забезпечення з вивчення дисципліни “Інженерна графіка”.

Перехід вищої технічної школи України на кредитно-трансферну систему навчання потребує значного підвищення рівня організації самостійної роботи студентів, відсоток якої у навчальному процесі суттєво збільшиться. Одним із важливих аспектів роботи науково-педагогічного працівника в цьому напрямі є здійснення якісного поточного контролю із розділів дисципліни, а й підсумкового контролю.

Тематичний контроль має виявляти рівень володіння для здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня системою теоретичних знань з певної теми та умінь застосовувати ці знання під час виконання практичних завдань. Він дає змогу науково-педагогічному працівнику одержати інформацію про те, як засвоюється навчальний матеріал та які треба внести корективи у навчальний процес. Водночас студенти також можуть оцінити рівень своїх навчальних досягнень, що відіграє важливу роль у їхній подальшій роботі.

Традиційно основним засобом тематичного контролю є графічні роботи, які для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня виконують самостійно за індивідуальними завданнями. Рівень теоретичних знань виявляється в ході опитування, бесіди, захисту графічних робіт. Проте із зменшенням кількості аудиторних занять і збільшення обсягу самостійної роботи зменшується і можливість застосування усних методів контролю знань. В такій ситуації оптимальним для контролю знань є поєднання тестових і практичних завдань.



ВСТУП

Тести з інженерної графіки – це система завдань, які відповідають певним рівням оцінювання знань для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня з предмета.

За своєю сутністю тест – це визначений стандартизований вимір. Задача тестового контролю з інженерної графіки полягає у визначенні здобувачем вищої освіти першого (бакалаврського) рівня власних знань та організації самостійної роботи з удосконалення та підвищення рівня знань та вмінь.

Завдання враховують певний початковий рівень знань даної галузі наук. У тестові завдання не включені питання, що не містяться у підручниках та навчальних посібниках. Завдання не містять підказку. Відповідь на завдання – однозначна.

Тестування передбачає виконання чотирьох субтестів (теоретичних і практичних), що містять завдання різного ступеня складності:

субтест I (завдання першого рівня складності) – орієнтовані на перевірку уміння здобувачів вищої освіти лише розпізнавати раніше засвоєну ними інформацію при повторному її поданні у вигляді готових розв'язків запитань та завдань (завдання на пізнання, розрізнення, класифікацію);

субтест II (завдання другого рівня складності) – дозволяє виявити вміння здобувачів вищої освіти відтворювати інформацію без підказування (з пам'яті), а також використовувати її для розв'язування типових завдань (завдання на підстановку, конструктивні завдання, типові задачі);

субтест III (завдання третього рівня складності) – передбачає певне попереднє перетворення засвоєних методик та їх пристосування до ситуації у задачі, тобто передбачає елементи евристичної діяльності (нетипові завдання);

субтест IV (завдання четвертого рівня складності) виявляє творчі уміння здобувачів вищої освіти, тобто їхні дослідницькі можливості на отримання нової інформації (завдання-проблеми, творчі завдання).

Завдання подано у текстовій та графічній формі, тобто, теоретичні та на читання і виконання креслеників. Здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня дає відповіді на тестові завдання під час вивчення теоретичного та графічного матеріалу



протягом навчального семестру шляхом опрацювання матеріалів у навчальних підручниках і посібниках та поглибленого вивчення деяких ґрунтованих питань.

Під час проведення підсумкового тестування для здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня отримує запитання, які охоплюють основні теми розділу «Машинобудівне креслення», що вивчають в курсах «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» або «Інженерна та комп'ютерна графіка», вивчає прийоми пошуку рішень графічних задач тощо.

Навчальний посібник викладено українською, англійською та французькою мовами, що надасть можливість здобувачеві вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вільно спілкуватися у міжнародному технічному середовищі. Використання посібника, що пропонується, створює умови для кожного здобувача вищої освіти – давати відповідати на питання у темпі, що найбільш відповідає його психологічним особливостям, дозволяє у разі потреби повертатися до складних питань та додатково обмірковувати відповіді.

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня здійснюється згідно шкали оцінок знань здобувачів (табл. 1).

Таблиця 1

Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня

Коефіцієнт засвоєння	Кількість вірних відповідей на тести та практичні завдання	Оцінка за національною шкалою та європейською системою
0,9 - 1	від 90% до 100%	5 A (відмінно)
0,8 - 0,89	від 80% до 89%	4,5 B (добре)
0,7 - 0,79	від 70% до 79%	4 C (добре)
0,6 - 0,69	від 60% до 69%	3,5 D (задовільно)
0,5 - 0,59	від 50 % до 59%	3 E (задовільно)
0,4 - 0,49	від 40 % до 49%	2X (незадовільно)
0,39 та менше	39% та менше	F (незадовільно)



1.1. СТАНДАРТИ КРЕСЛЕННЯ

Тест 1

1.	ДСТУ ISO 5457:2006 не дозволяє використовувати формат аркушу
а	A0
б	A5
в	A4
г	A1
2.	ДСТУ ISO 128-24:2005 довгоштрихова-пунктирна товста лінія призначена для ви креслення ліній
а	visible outline
б	hidden outline
в	center lines
г	section lines
3.	ДСТУ ISO 5455:2005 не дозволяє використовувати масштаб
а	1:2
б	1:4
в	1:2,5
г	5:1
д	4:1
е	2,5:1
4.	ДСТУ ISO 3098-0:2005 не дозволяє використовувати розмір шрифту
а	3,5
б	28
в	7
г	40

1.	
2.	
3.	
4.	



1.2. УТВОРЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Тест 1

Умова: Визначити напрям погляду спостерігача для вибору головного зображення спереду для моделей зображених на рис. 1-10. Напрямок погляду вказати літерою.

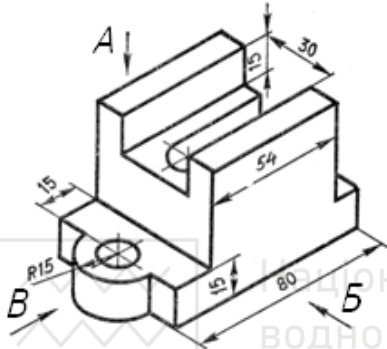


Рис. 1

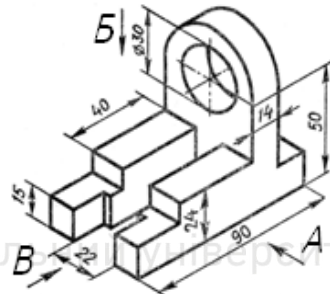


Рис. 2

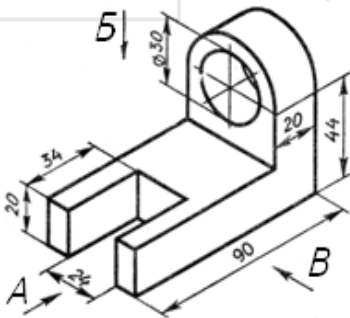


Рис. 3

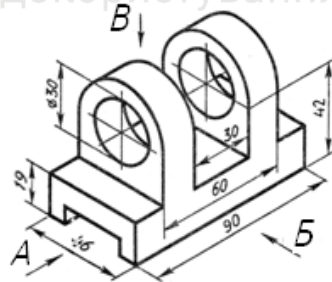


Рис. 4

Рис. 1		Рис. 6	
Рис. 2		Рис. 7	
Рис. 3		Рис. 8	
Рис. 4		Рис. 9	
Рис. 5		Рис. 10	

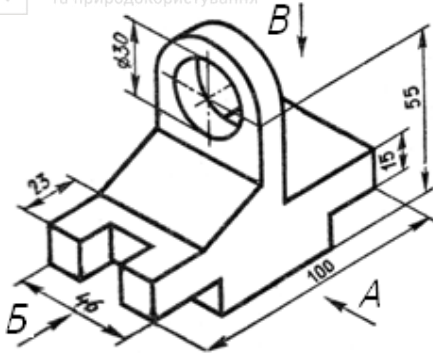


Рис. 5

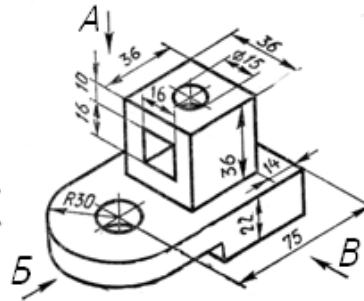


Рис. 6

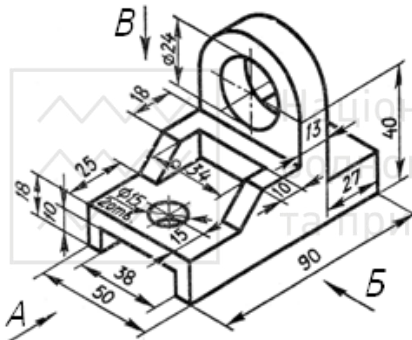


Рис. 7

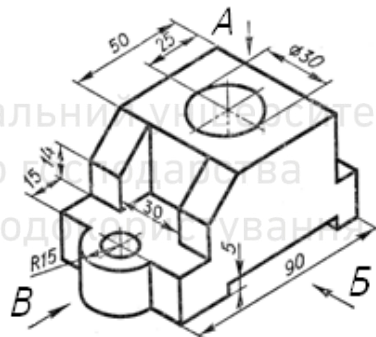


Рис. 8

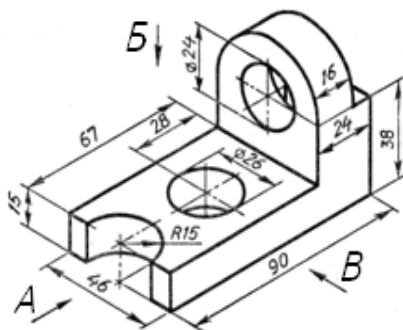


Рис. 9

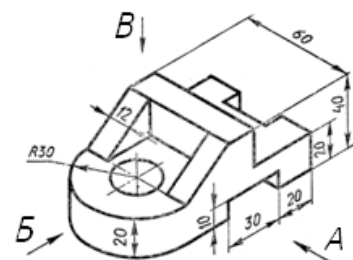


Рис. 10



Тест 2

Умова: Визначити напрям погляду спостерігача для вибору виду спереду для моделей зображених на рис. 1-6.

Напрямок погляду вказаний стрілкою.

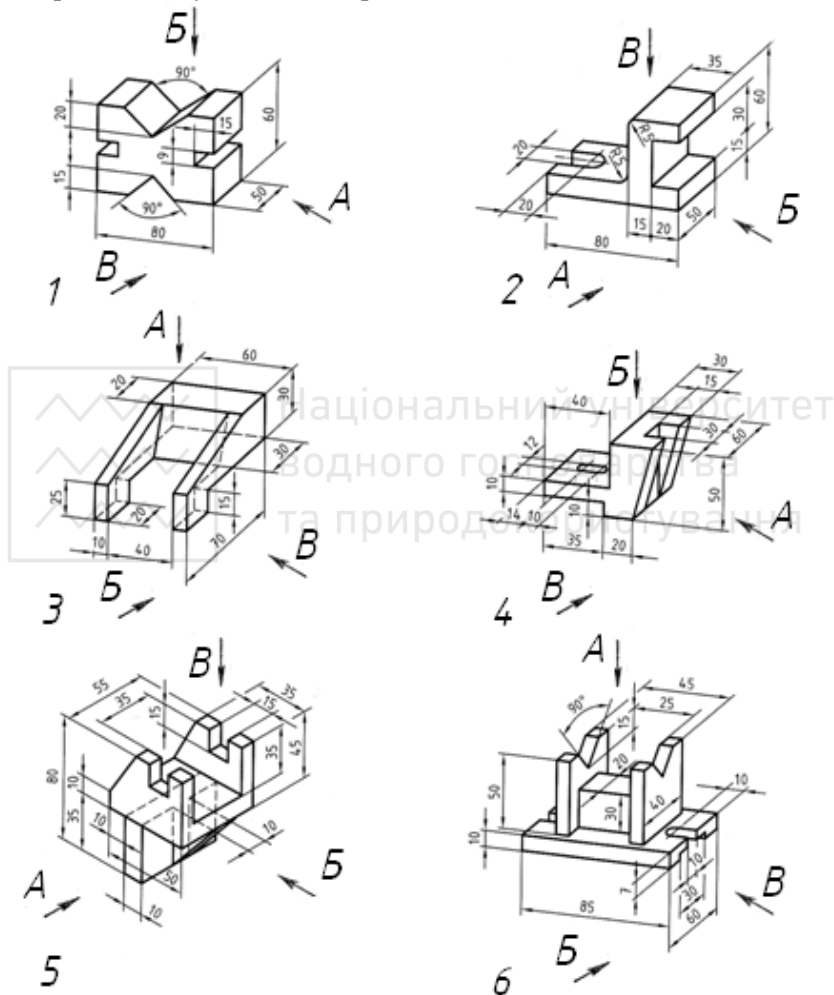


Рисунок	1	2	3	4	5	6
Напрямок виду спереду						



Тест 3

Умова: Визначити достатню кількість основних видів для виявлення форм та розмірів моделей, зображених на рис. 1-4.

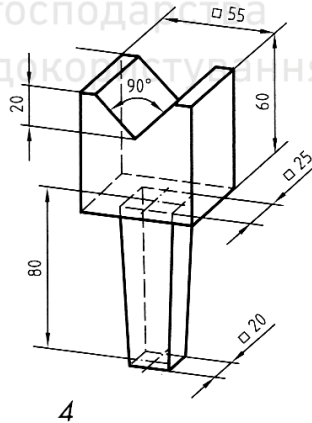
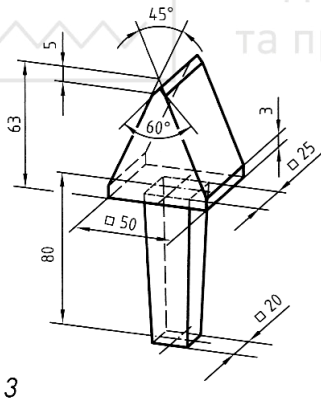
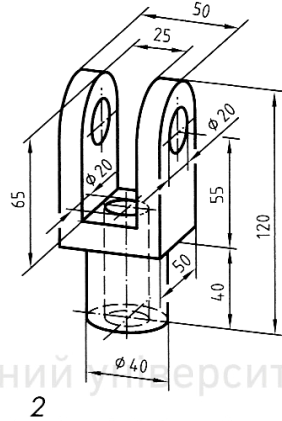
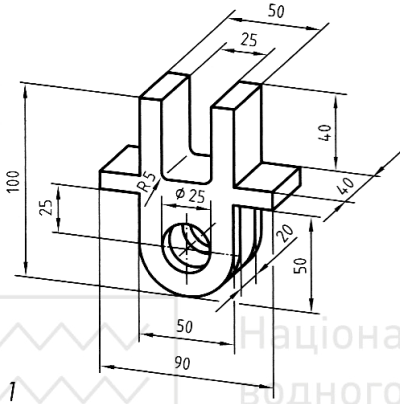


Рисунок	1	2	3	4
Кількість основних видів				



Тест 4

Умова: На рис. 1-10 наведено вид спереду моделей. Визначити, який із наведених на рис. 11-20 видів відповідає виду зверху, а з рис. 21-30 – виду зліва

Вид спереду (С)	 1	 2	 3	 4	 5
	 6	 7	 8	 9	 10
Вид зверху (В)	 11	 12	 13	 14	 15
	 16	 17	 18	 19	 20
Вид зліва (Л)	 21	 22	 23	 24	 25
	 26	 27	 28	 29	 30

С	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В										
Л										



Тест 5

Умова: На рис. 1-10 наведено вид спереду моделей. Визначити, який із наведених на рис. 11-20 видів відповідає виду зверху, а з рис. 21-30 – виду зліва

Вид спереду (С)					
Вид зверху (В)					
Вид зліва (Л)					

С	F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В	T										
Л	L										



Тест 6

Умова: На рис. 1-10 наведено вид спереду моделей. Визначити, який із наведених на рис. 11-20 видів відповідає виду зверху, а з рис. 21-30 – виду зліва

Вид спереду (С)	Вид зверху (В)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вид зліва (Л)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
С	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В										
Л										



Тест 7

Умова: На рис. 1-2 наведено вид спереду і зверху. Визначити, який із наведених на рис. 1.1-1.3 видів відповідає виду зліва

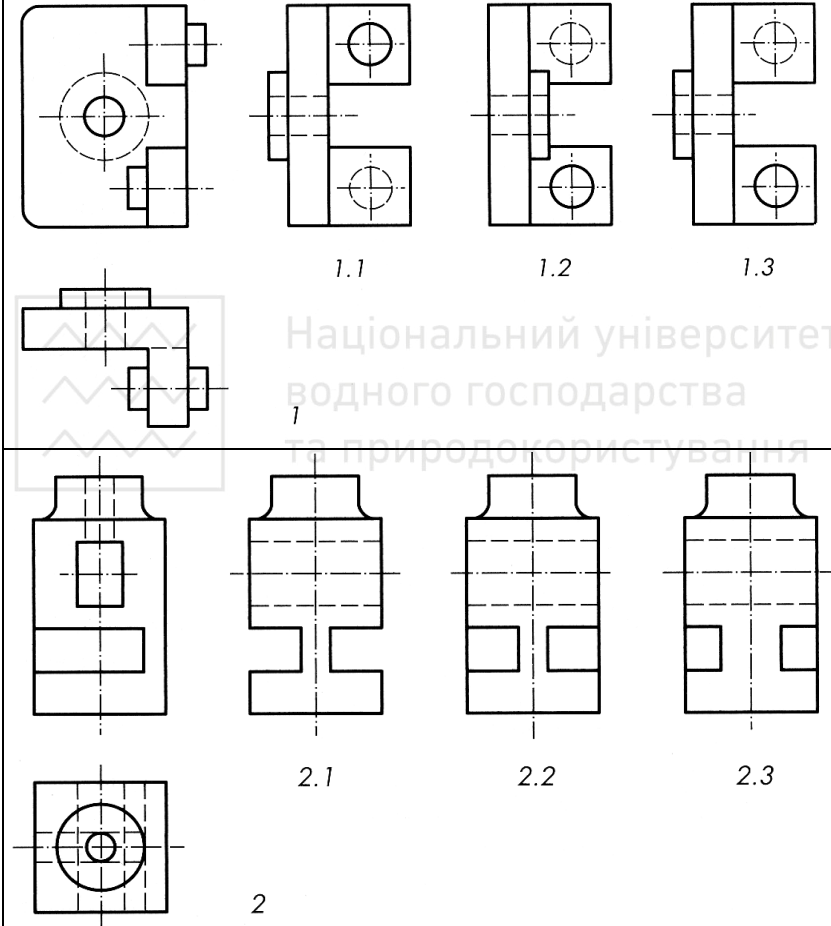


Рис. 1	Вид зліва Рис. 1...
Рис. 2	Вид зліва Рис. 2...



Тест 8

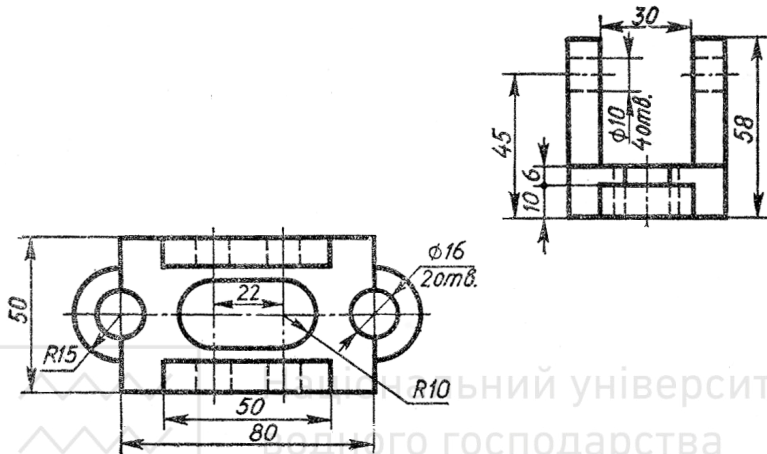
Серед технічних деталей виберіть такі, креслення яких передбачає поєднання половини виду з половиною відповідного розрізу?



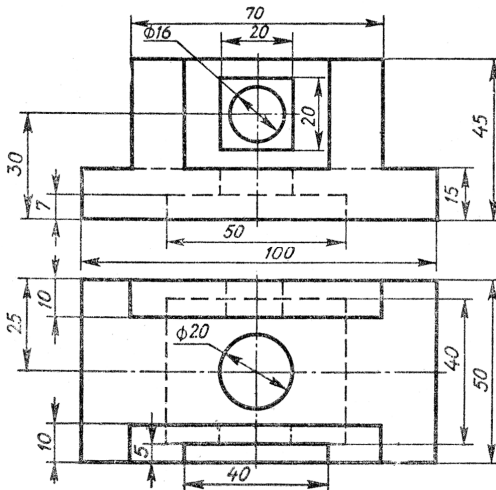


Тест 9

Умова: За двома видами деталі побудуйте вид спереду



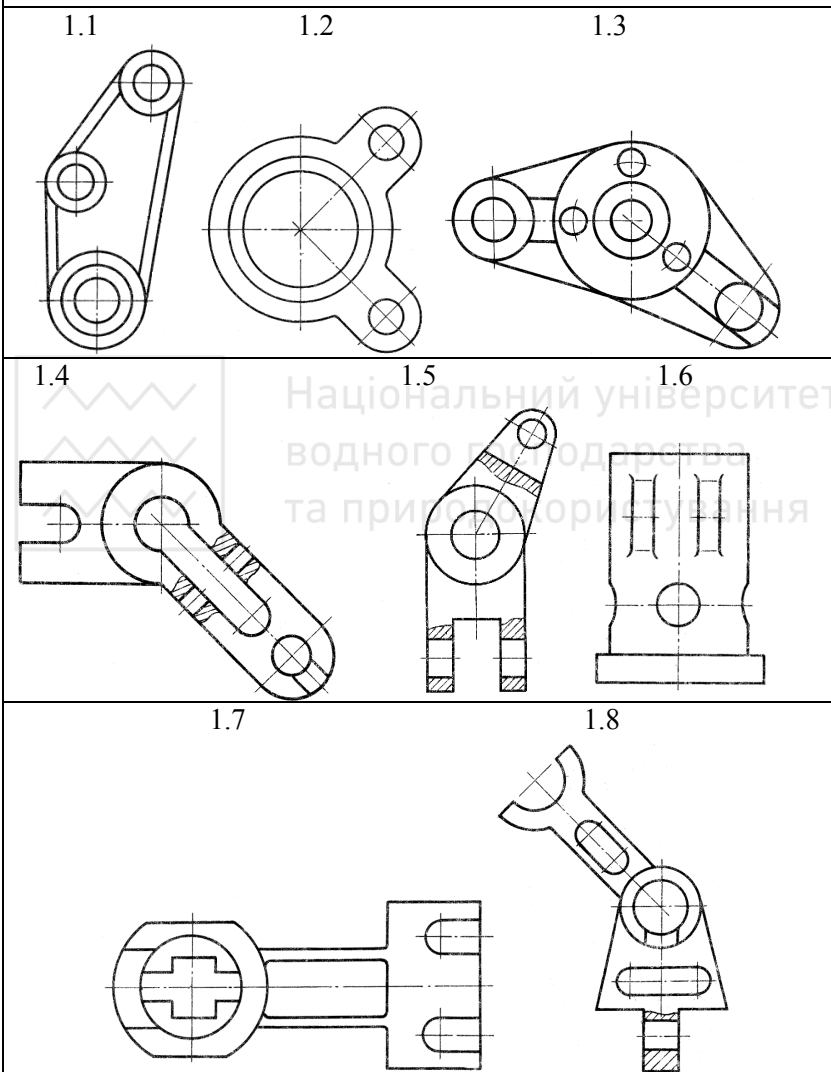
Умова: За двома видами деталі побудуйте вид зліва

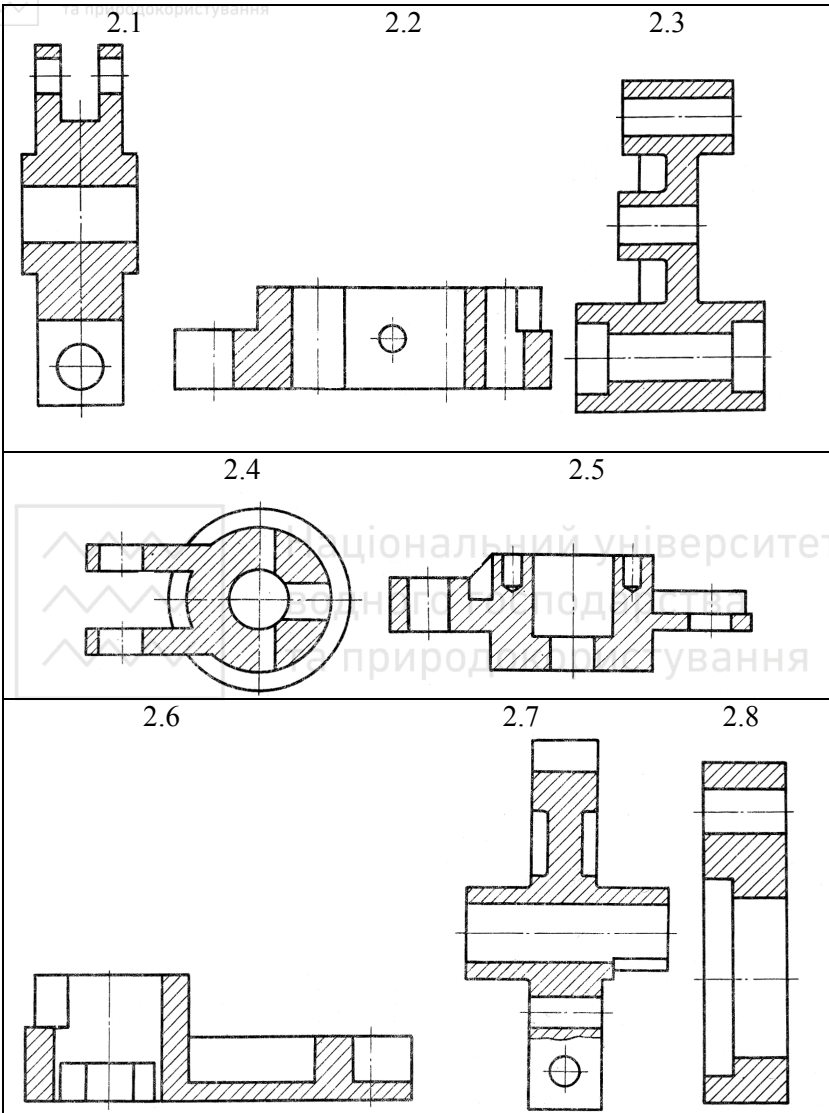




Тест 10

Умова: На рис. 1.1-1.8 наведено вид моделі. Визначити, який із рис. 2.1-2.8 відповідає розрізу моделі.





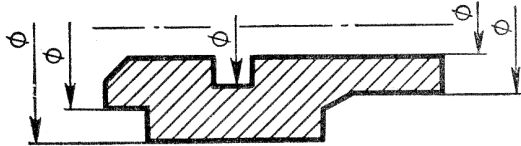
Вид моделі	Рис. 1.1	Рис. 1.2	Рис. 1.3	Рис. 1.4	Рис. 1.5	Рис. 1.6	Рис. 1.7	Рис. 1.8
Розріз моделі	Рис...	Рис...	Рис...	Рис...	Рис...	Рис...	Рис...	Рис...



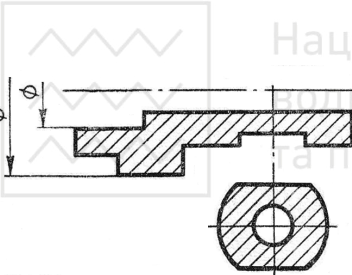
Тест 11

Умова: а) Керуючись даними зображеннями (рис. 1-3) й умовними позначеннями виконайте кресленик деталі, застосувавши на них поєднання виду з половиною розрізу.

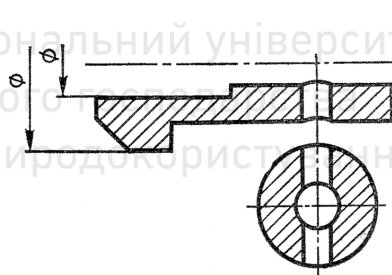
1



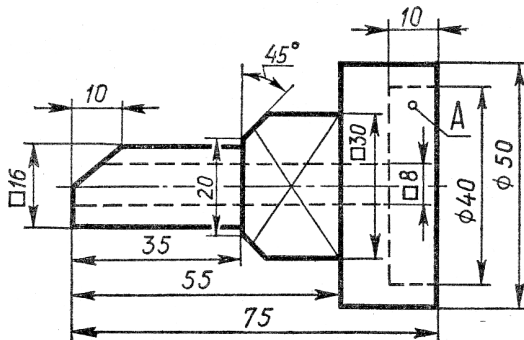
2



3



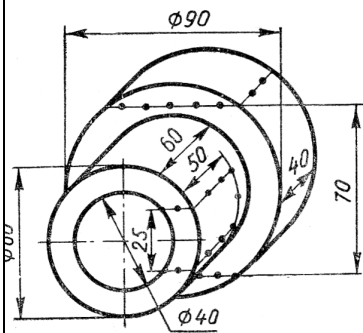
Умова: б) Поєднанням яких геометричних тіл утворенні зовнішні форми деталі? внутрішні? Яка товщина деталі у місці, позначеному літерою А?



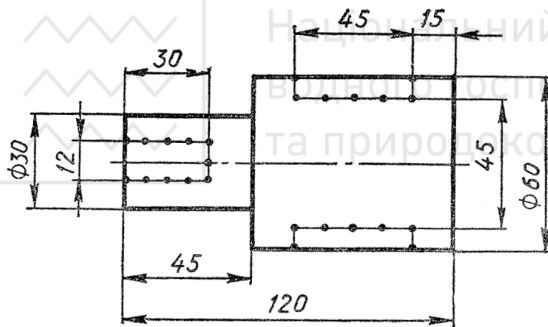


Тест 12

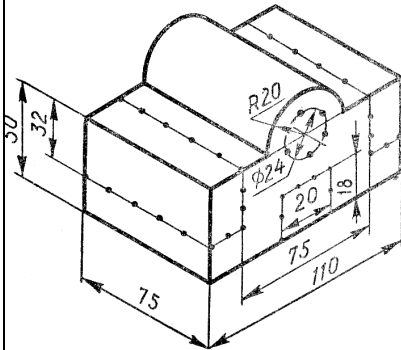
Умова: Виконайте кресленик або ескіз деталі (рис. 1-3), у якій вирізана частина поверхні за нанесеною розміткою.



1



2



3



Тест 13

Умова: На рис. 1-2 наведено вид спереду і зверху предмета деталі з позначенням розрізу А-А. Визначити на якому із наведених на рис. 1.1-1.4, рис. 2.1-2.4 розрізів відповідає розріз А-А на виді зліва.

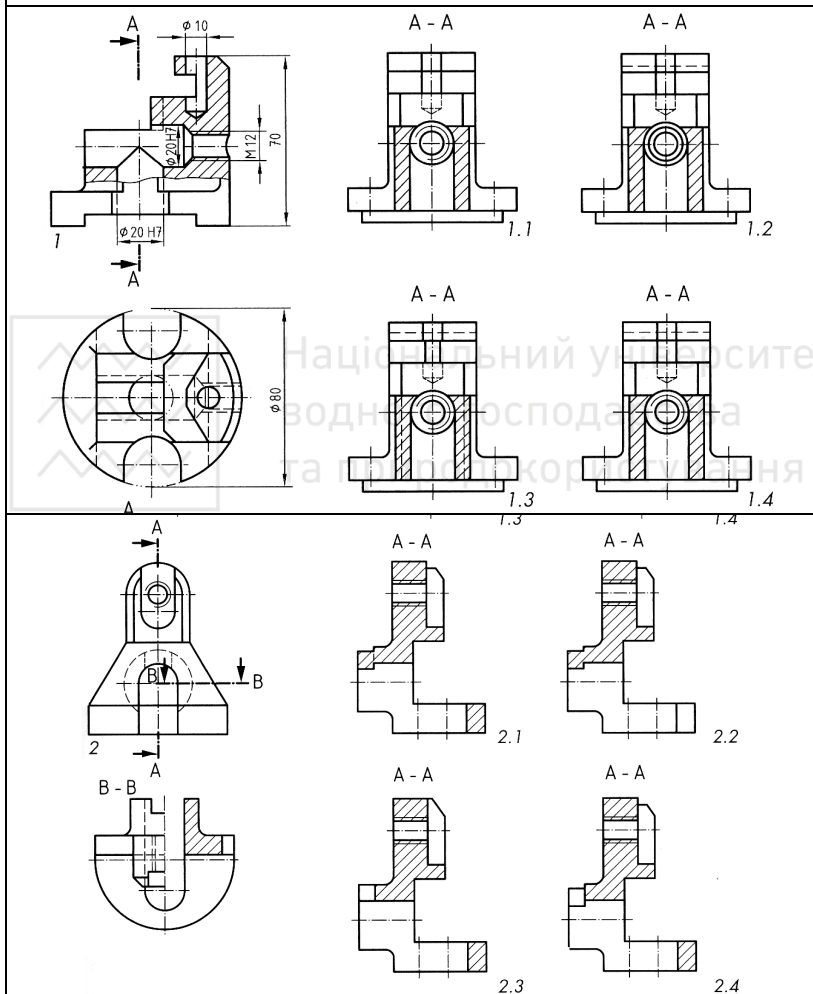
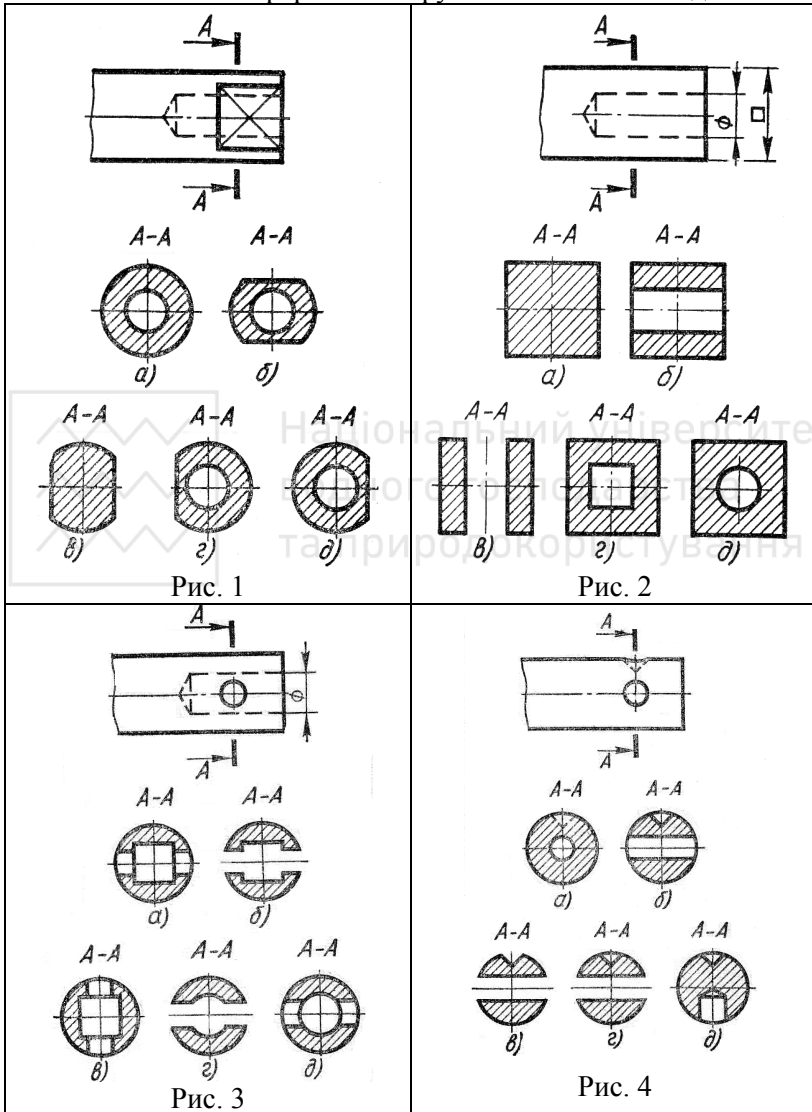


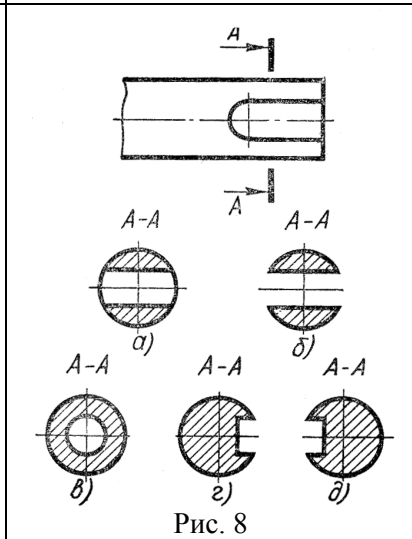
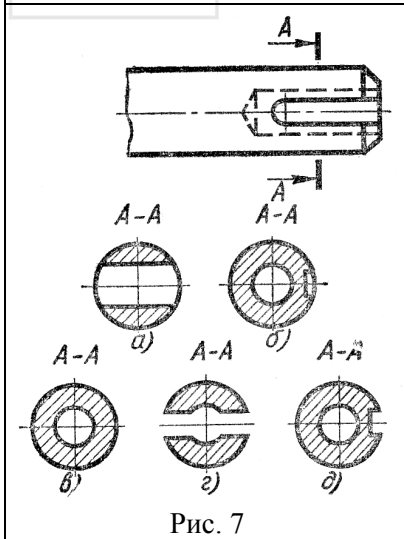
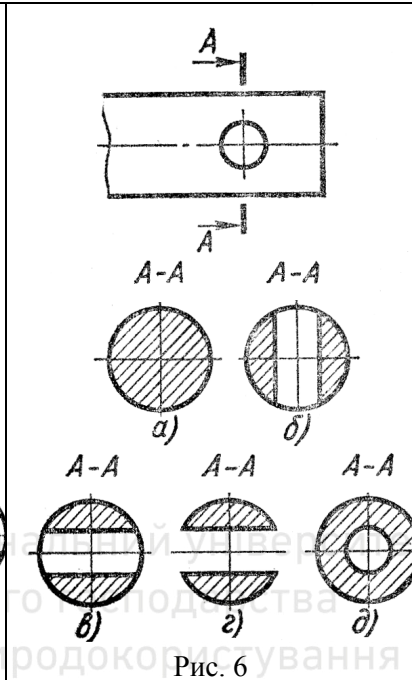
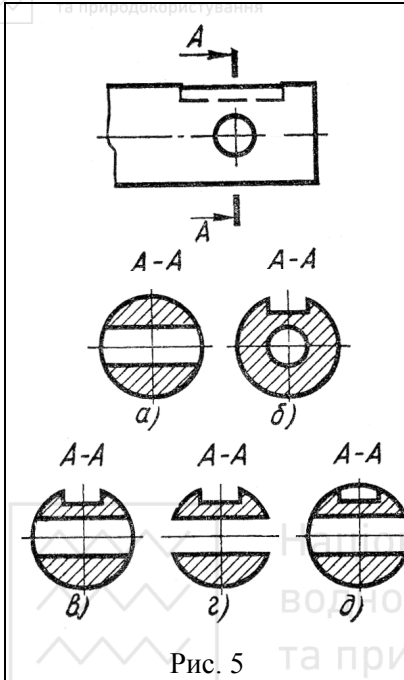
Рис. 1	Розріз А-А – Рис. 1...
Рис. 2	Розріз А-А – Рис. 2...



Тест 14

Умова: Керуючись креслениками (рис. 1-10), знайти правильно виконані перерізи конструктивних елементів деталей.





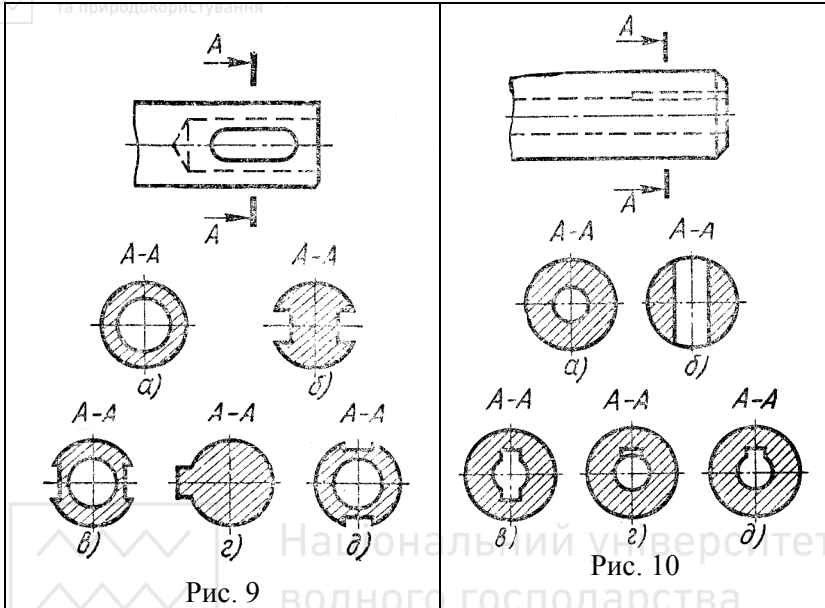


Рис. 1		Рис. 6	
Рис. 2		Рис. 7	
Рис. 3		Рис. 8	
Рис. 4		Рис. 9	
Рис. 5		Рис. 10	



1.3. З'ЄДНАННЯ ДЕТАЛЕЙ

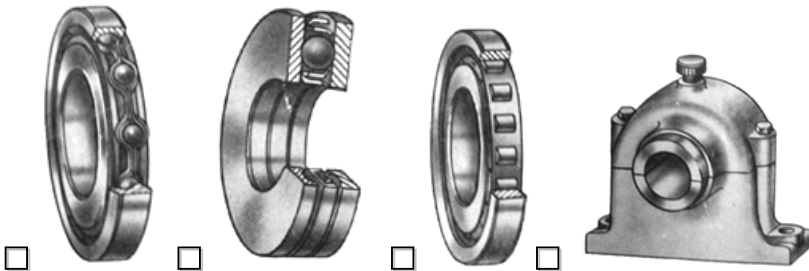
Тест 1

1. Вкажіть технічні об'єкти, зображені на рисунку?



- | | |
|------------------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> підшипник | <input type="checkbox"/> зірочка |
| <input type="checkbox"/> зубчасте колесо | <input type="checkbox"/> вал |
| <input type="checkbox"/> підшипник | <input type="checkbox"/> вісь |

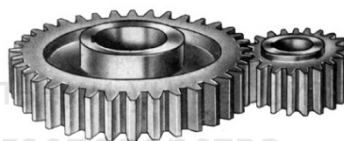
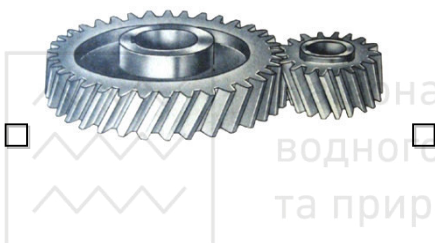
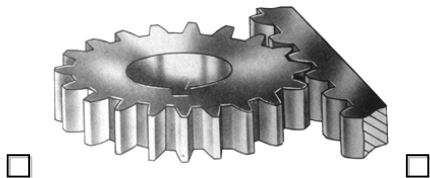
2. На якому рисунку зображено підшипник ковзання?



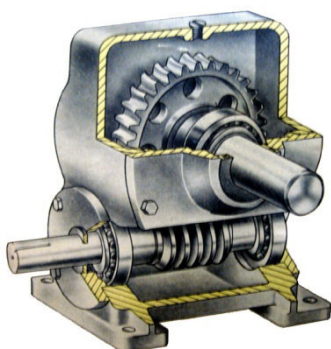


Тест 2

1. На якому рисунку зображено зубчасту циліндричну передачу з шевронними зубами?



2. Який механізм використаний у редукторі?

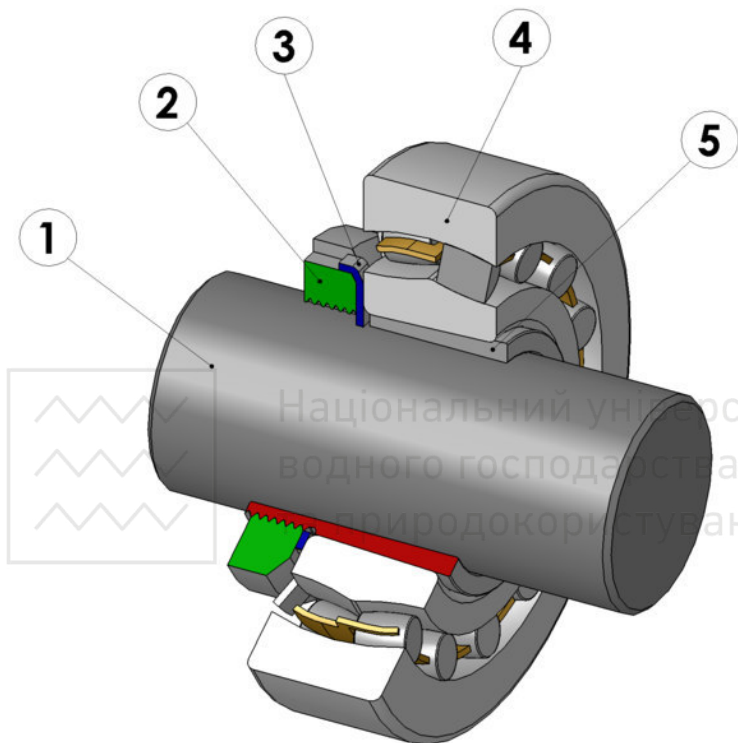


- рейковий
- гвинтовий
- черв'ячний
- кулачковий



Тест 3

Вкажіть назви технічних об'єктів, зображених на рисунку.

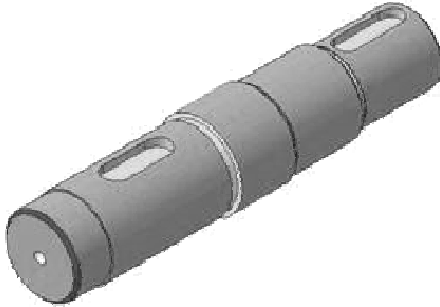


№	Технічний об'єкт
1	
2	
3	
4	
5	



Тест 4

1. За допомогою яких шпонок з'єднуютимуться шестерні і вал, представлений на рисунку?



- призматичних
- сегментних
- клинових
- клинових з головкою

2. Вкажіть вид з'єднання деталей 1 та 3.

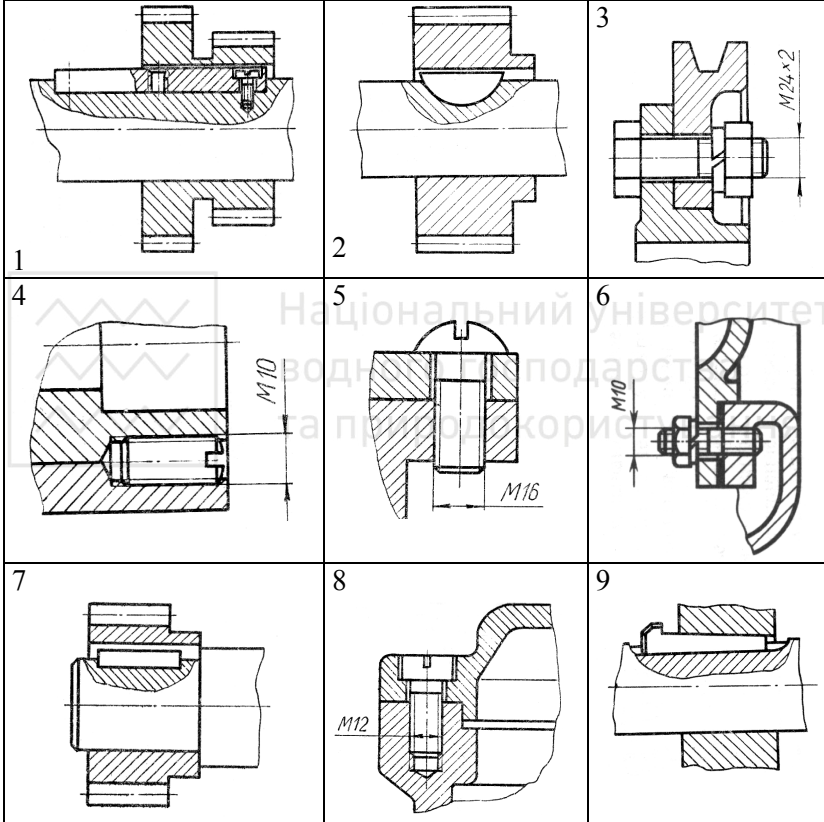


- шпонкове
- шпилькове
- штифтове
- шліцьове



Тест 5

Умова: На рис. 1-9 наведено кріпильні деталі та різні з'єднання. Визначити, на якому із наведених на рис. 1-9 зображено й позначено з'єднання за допомогою болта, шпильки, гвинта та шпонки



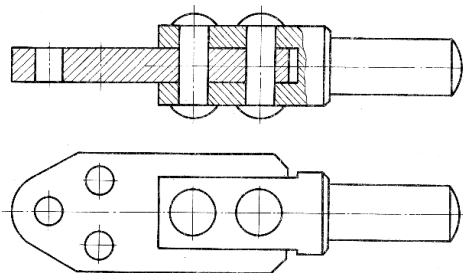
Рознімні з'єднання	Болтове	Гвинтове	Шпилькове	Шпонкове
Рис...				



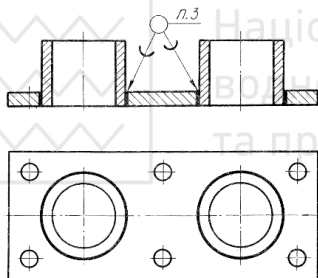
Тест 6

Умова: На рис. 1-4 зображено не рознімні з'єднання. Визначити, на якому із наведених на рис. 1-4 зображено з'єднання за допомогою зварювання, заклепок, склеювання та лютування (пайки)

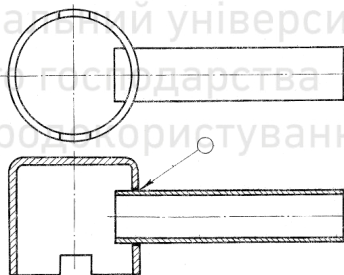
1



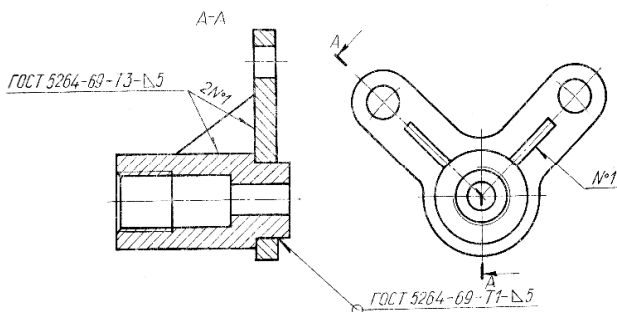
2



3



4



Нерознімні з'єднання	Зварюванням	Заклепкою	Склеюванням	Лютуванням
Рис...				

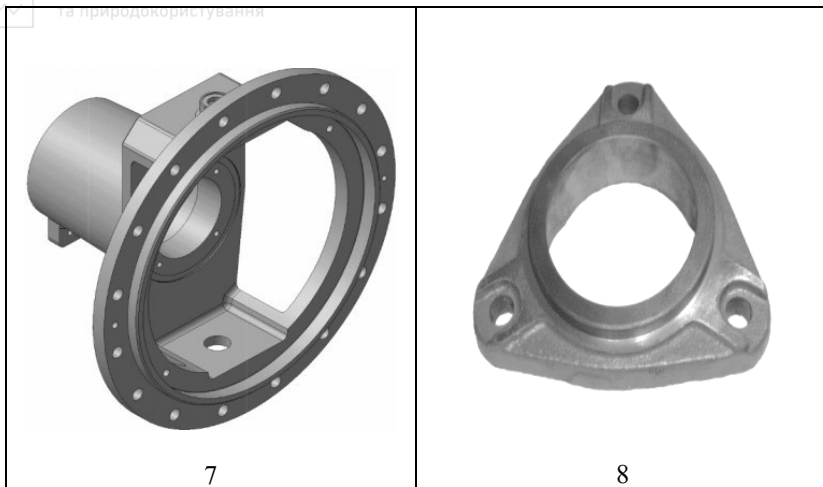


а. ВИКОНАННЯ КРЕСЛЕНИКІВ

Тест 1

Умова: Серед технічних деталей 1-8 виберіть такі, які належать до груп: стандартні; оригінальні та деталі зі стандартним зображенням? Заповніть таблицю.





Групи деталей		
Стандартні	Оригінальні	Деталі зі стандартним зображенням
Рис.:	Рис.:	Рис.:



Тест 2

За кресленнями (рис. 1-2) з'ясувати назву вказаних технологічних елементів деталей. Кожній назві присвоїти порядковий номер.

0	Бобишка	9	Рейбро жосткості
1	Буртик	10	Нарізь
2	Галтель	11	Спиця
3	Лиска	12	Ступиця
4	Накатка	13	Торець
5	Коло	14	Вушко
6	Вікно	15	Фаска
7	Прорізь	16	Шліці
8	Проточка	17	Шпонкова канавка

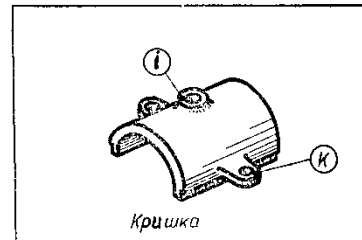
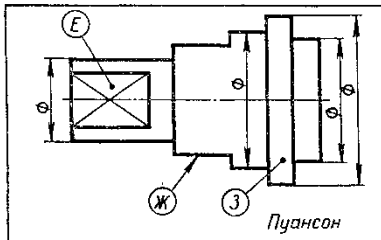
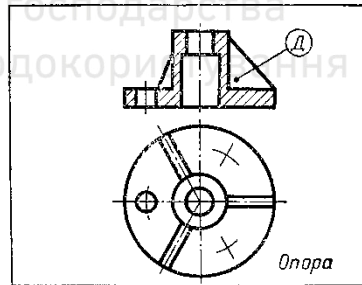
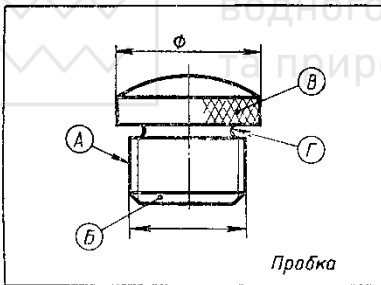


Рис. 1

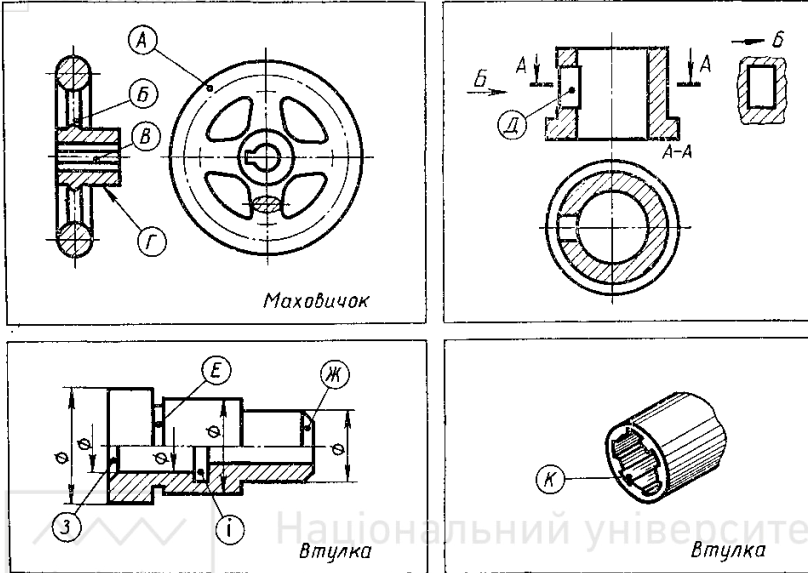


Рис. 2

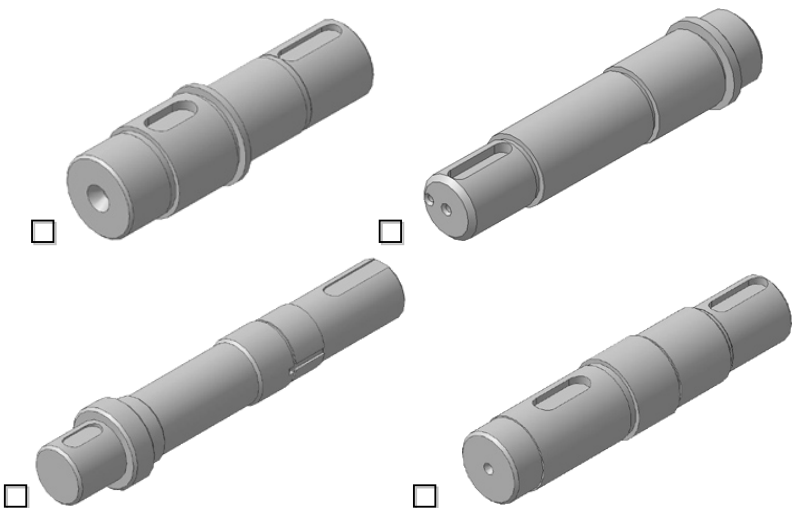
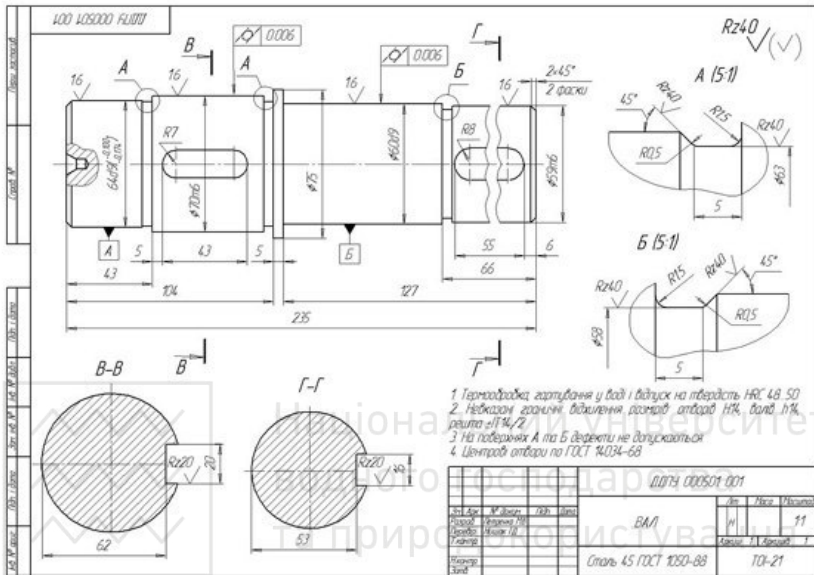
Рис. 1	А	Б	В	Г	Д	Ж	З	Е	І	К

Рис. 2	А	Б	В	Г	Д	Ж	З	Е	І	К



Тест 3

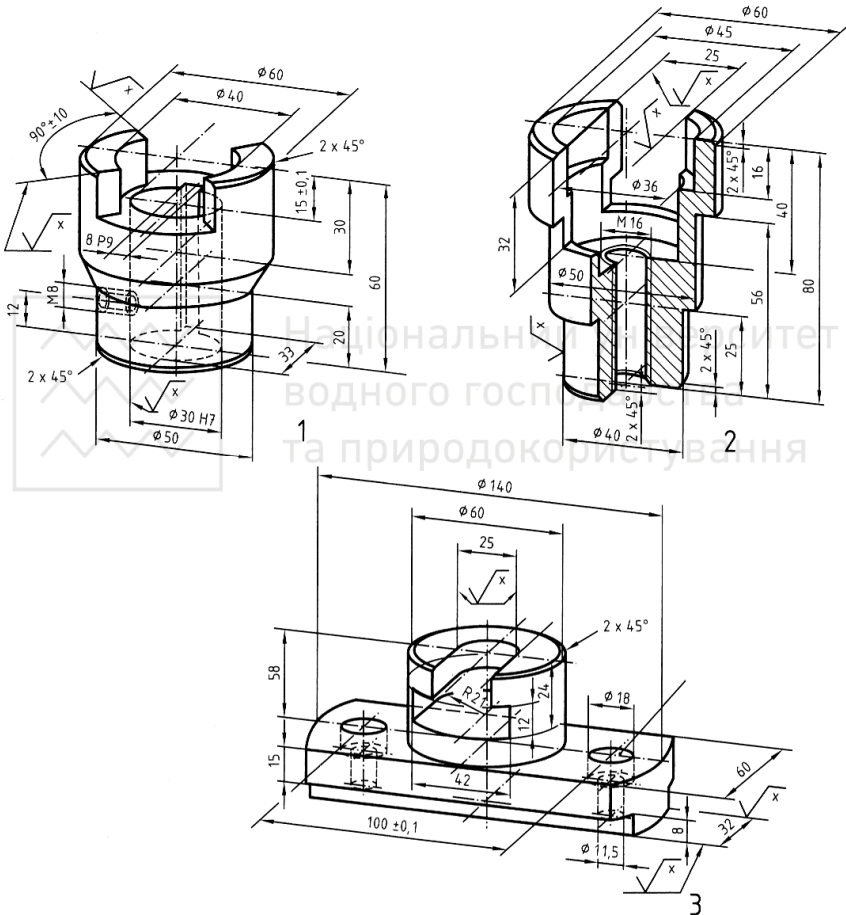
Вкажіть деталь, зображену на кресленіку

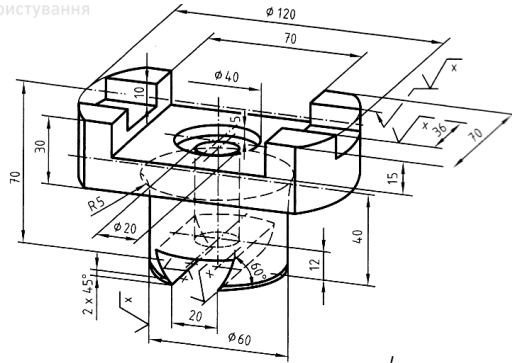




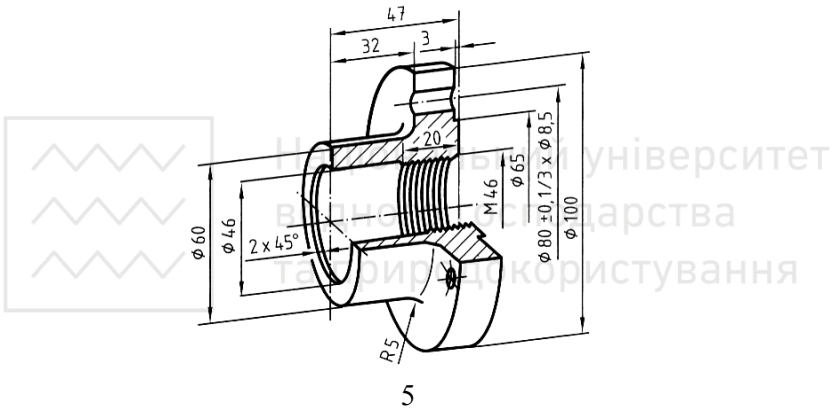
Тест 4

Умова: Згідно з аксонометричними зображеннями деталей, наведеними на рис. 1-6, виконати їх ескізи та проставити розміри

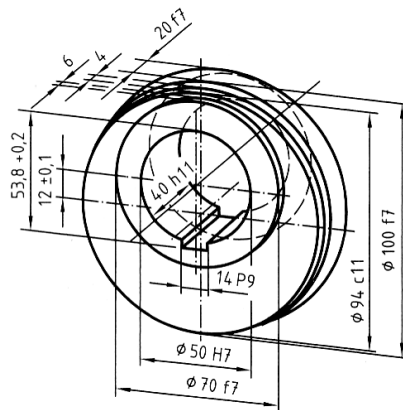




4



5

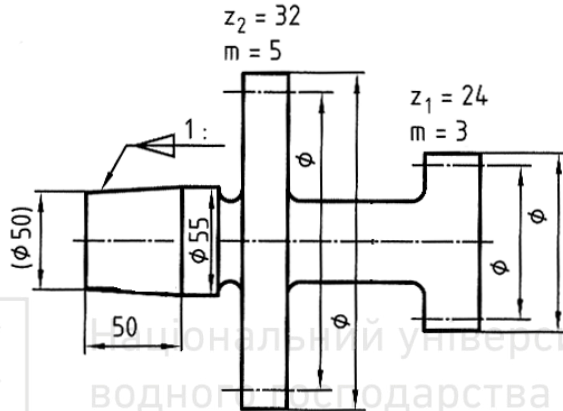


6



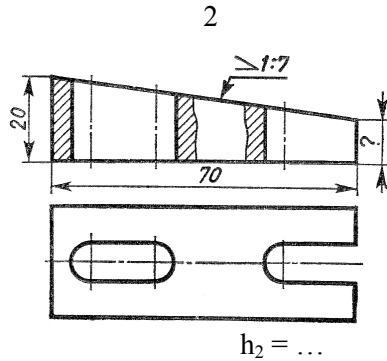
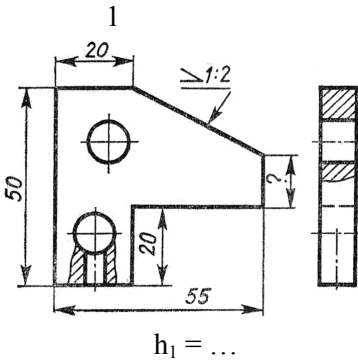
Тест 5

Умова: а) Наведено кресленик “вал-шестерня”. Визначити за зображенням конструктивні розміри елементів виробу: конусність, діаметри ділильного кола та кола виступів



Конструктивні розміри				
Конусність	Діаметри			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄

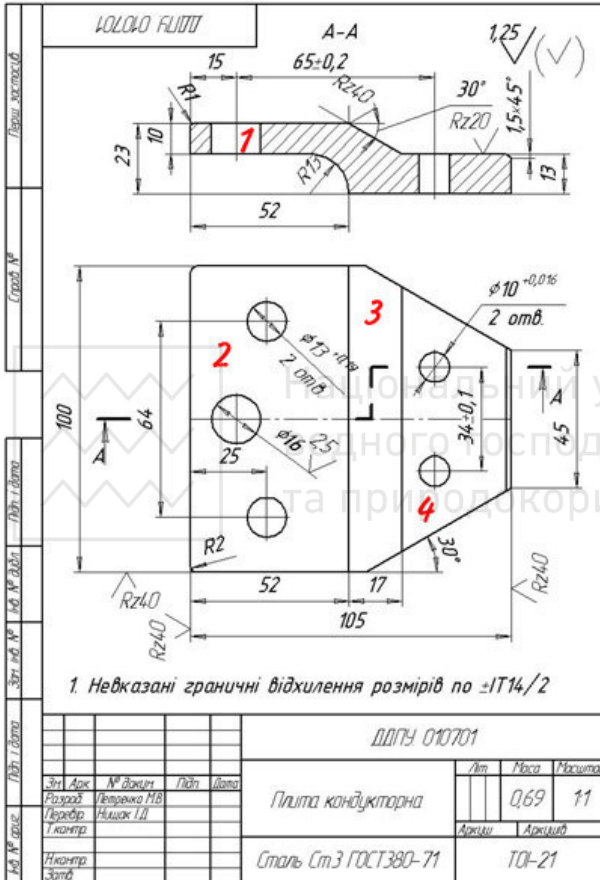
б) Визначте на кресленіку (рис. 1-2) розмір, який позначений знаком запитання.





Тест 6

а) Розташуйте послідовно зверху вниз допустимі значення шорсткості поверхонь деталі, позначених цифрами



шорсткість поверхні згідно з параметром Ra не повинна перевищувати 2,5 мкм

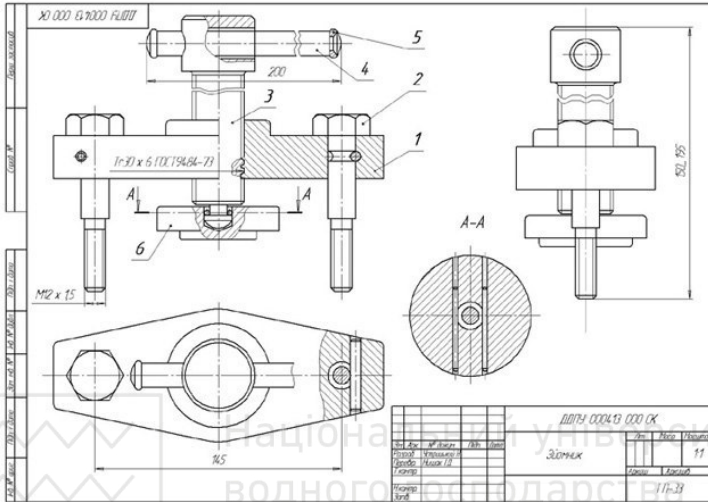
шорсткість поверхні згідно з параметром Rz не повинна перевищувати 40 мкм

шорсткість поверхні згідно параметра Rz не повинна перевищувати 20 мкм

шорсткість поверхні згідно з параметром Ra не повинна перевищувати 1,25 мкм

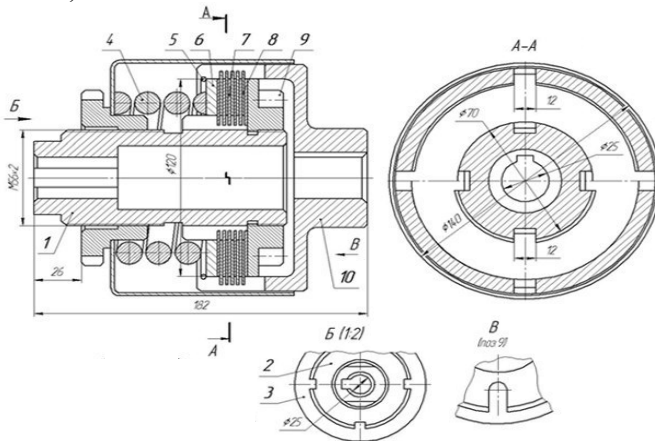


б) Розташуйте послідовно назви всіх деталей, позначених на складальному кресленнику, вписавши відповідні цифри поруч з їх назвою



- болт граверса ручка гвинт п'ята кільце

в) Запишіть послідовно номери деталей складальної одиниці в порядку їх приєднання при складанні виробу (наприклад 5, 4, 3, 1, 2, 6 і т.д.)

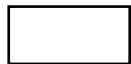
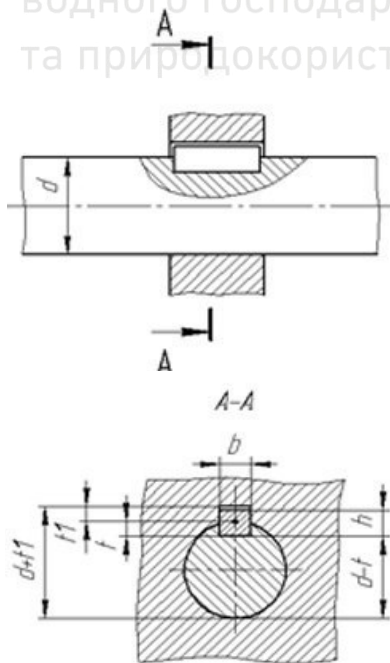
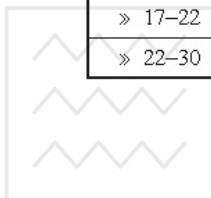




Тест 7

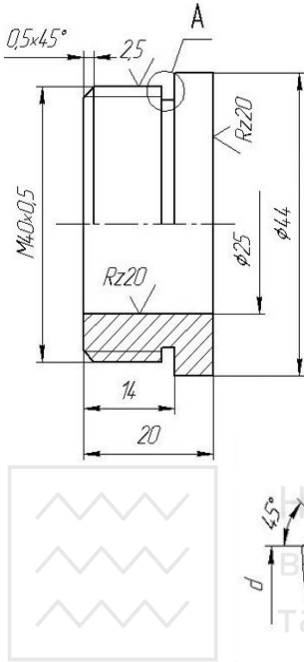
а) Користуючись даними таблиці визначте та запишіть величину зазору між шпонкою і зубчастим колесом для діаметра вала 25 мм

Діаметр вала d , мм	Шпонка		Пази	
	Розміри шпонки, мм $b \times h$	Довжина шпонки l , мм	Глибина паза	
			у валу t	у втулці t_1
Від 6 до 8	2×2	6–20	1,2	1,0
Понад 8–10	3×3	6–36	1,8	1,4
» 10–12	4×4	8–45	2,5	1,8
» 12–17	5×5	10–56	3	2,3
» 17–22	6×6	14–70	3,5	2,8
» 22–30	8×7	18–90	4,0	3,3

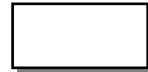
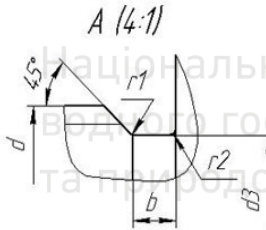




б) Визначте і запишіть (цифрами) довжину нарізі на деталі.



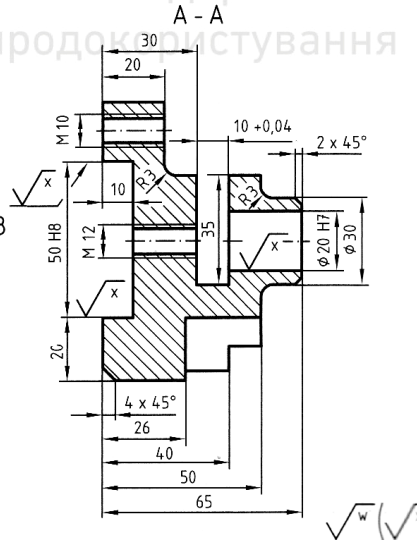
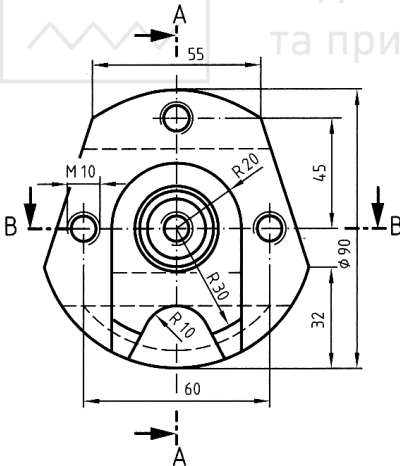
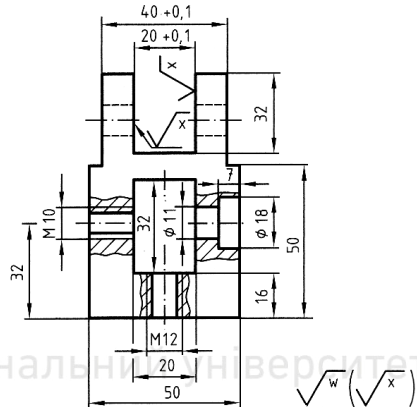
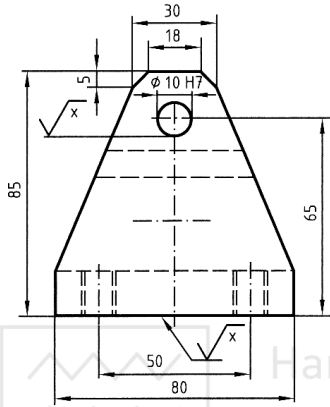
p	Проточка			d_3	Фаска c
	b	r	r_1		
0,4	1,0	0,3	0,2	$d-0,6$	0,3
0,45	1,0	0,3	0,2	$d-0,7$	0,3
0,5	1,6	0,5	0,3	$d-0,8$	0,5
0,6	1,6	0,5	0,3	$d-0,9$	0,5
0,7	2,0	0,5	0,3	$d-1,0$	0,5
0,75	2,0	0,5	0,3	$d-1,2$	1,0
0,8	3,0	1,0	0,5	$d-1,2$	1,0
1	3,0	1,0	0,5	$d-1,5$	1,0





Тест 8

Умова: Виконати розріз В-В для креслення деталі типу «фланець»



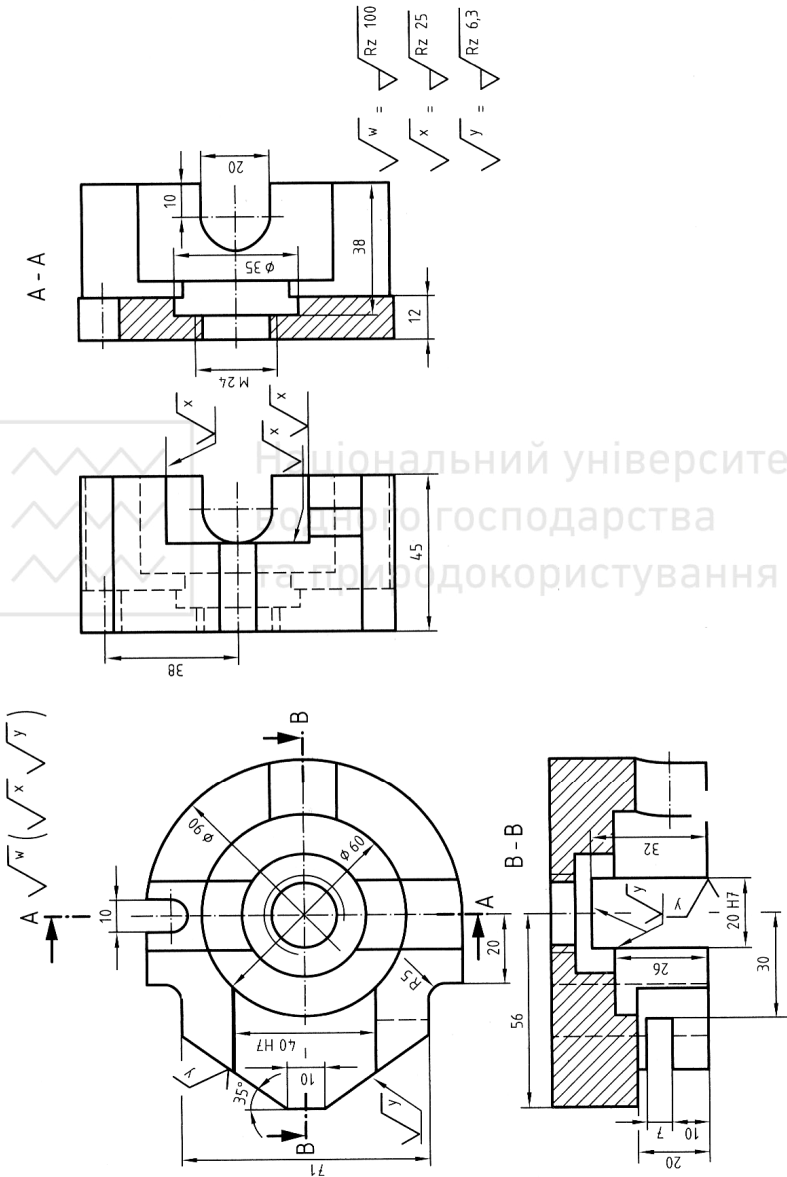
$$\sqrt{w} = \sqrt{Rz 100}$$

$$\sqrt{x} = \sqrt{Rz 25}$$

$$\sqrt{w} (\sqrt{x})$$



Зразок виконання тесту 8

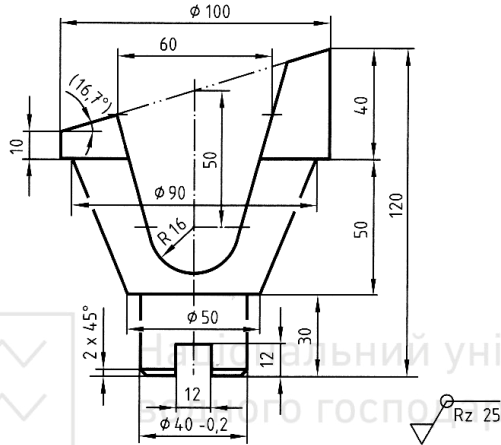




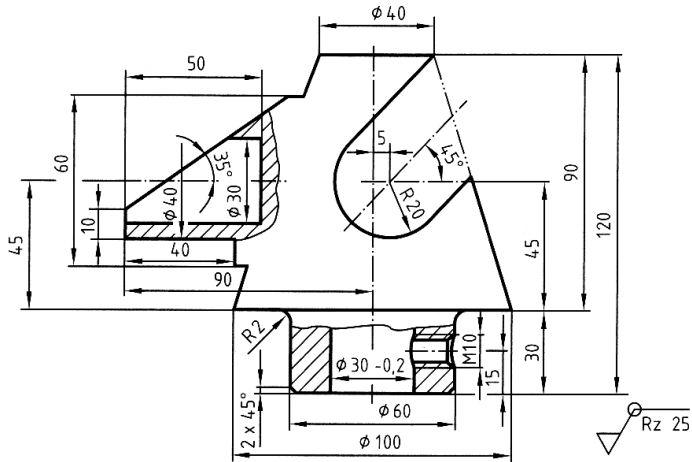
Тест 9

Умова: За головним видом моделі побудувати вид зверху й зліва із лініями взаємного перетину поверхонь

Варіант 1

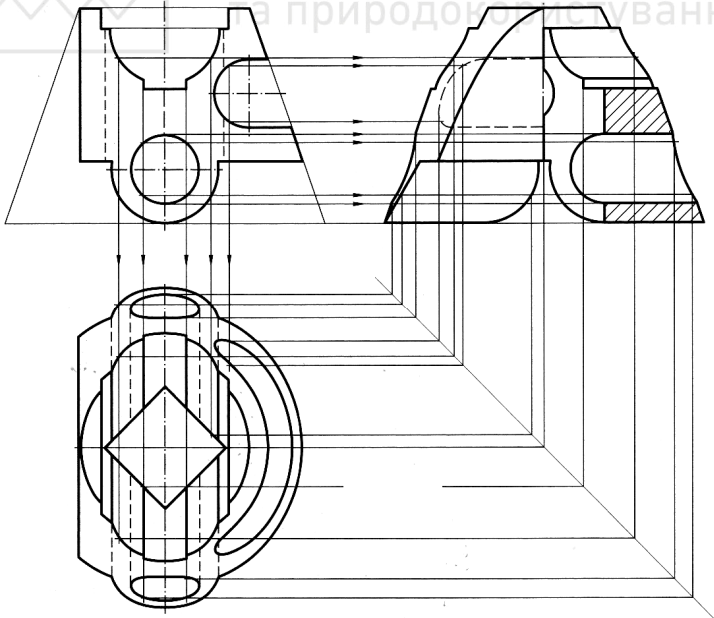
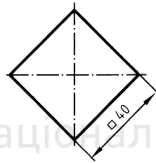
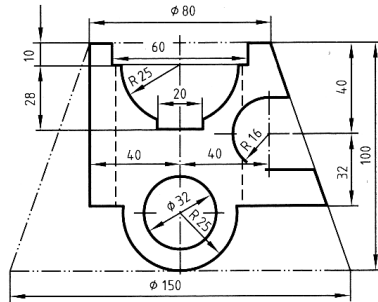


Варіант 2





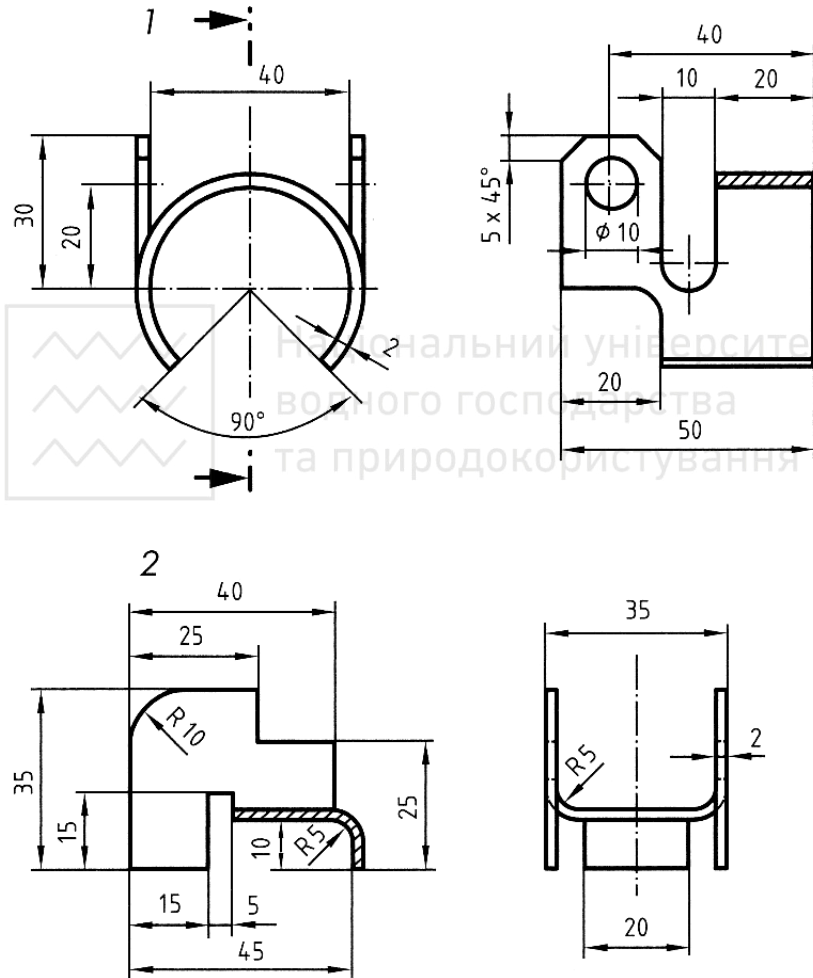
Зразок виконання тесту 9





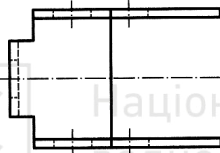
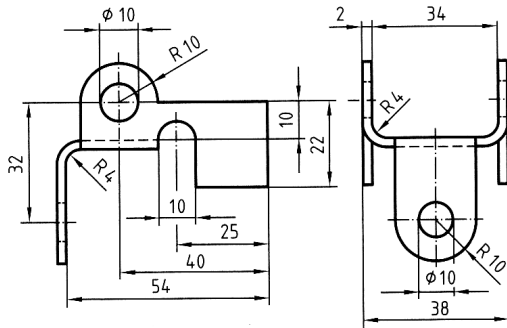
Тест 10

Умова: Виконати розгортки деталей (рис. 1-2) у масштабі 1:1.
Визначити габаритні розміри l та b розгортки



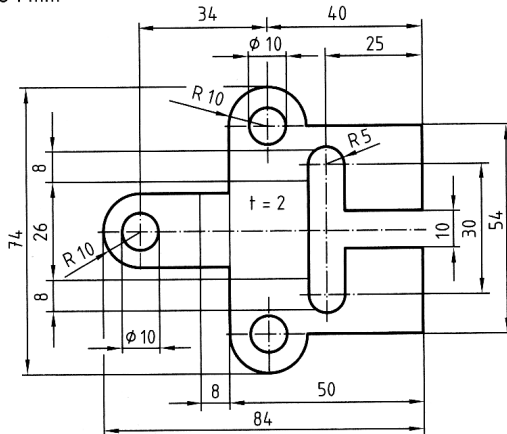


Зразок виконання тесту 10



$$\begin{aligned}
 l &= 54 - 4 + \frac{(8 + 2) \cdot \pi}{4} \\
 &+ 32 - (10 + 2 + 4) + 10 \\
 &= 50 + 8 + 16 + 10 \\
 &= 84 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

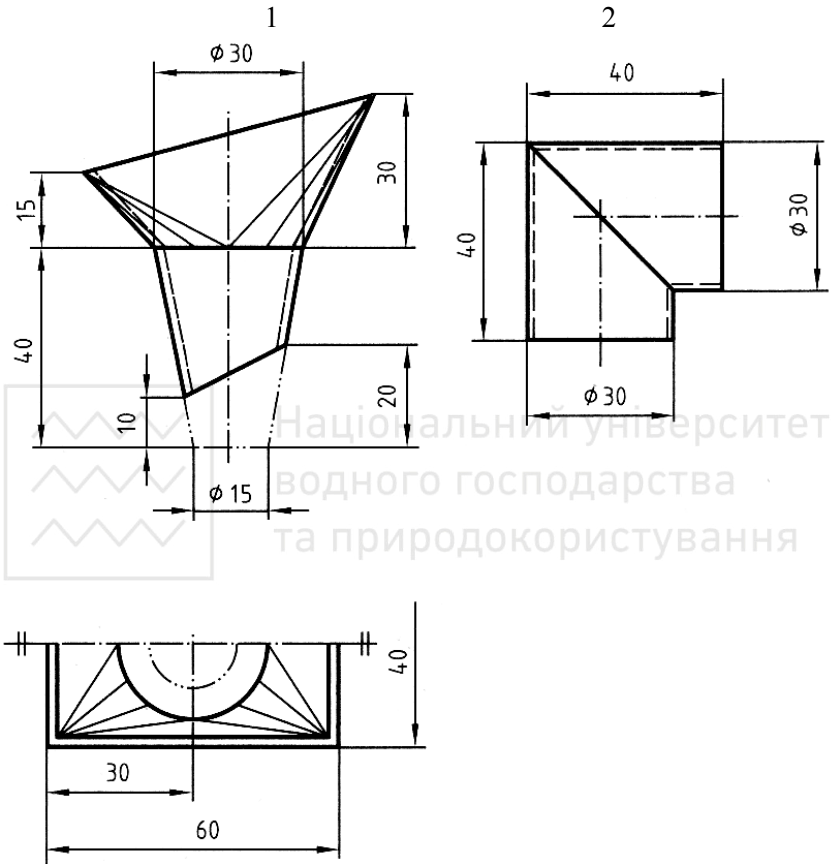
$$\begin{aligned}
 b &= 34 - 2 \cdot 4 + 2 \cdot \frac{2 \cdot 5 \cdot \pi}{4} \\
 &+ 2 \cdot 10 + 2(10 - 4) \\
 &= 26 + 15,7 + 32 \\
 &\approx 74 \text{ mm}
 \end{aligned}$$





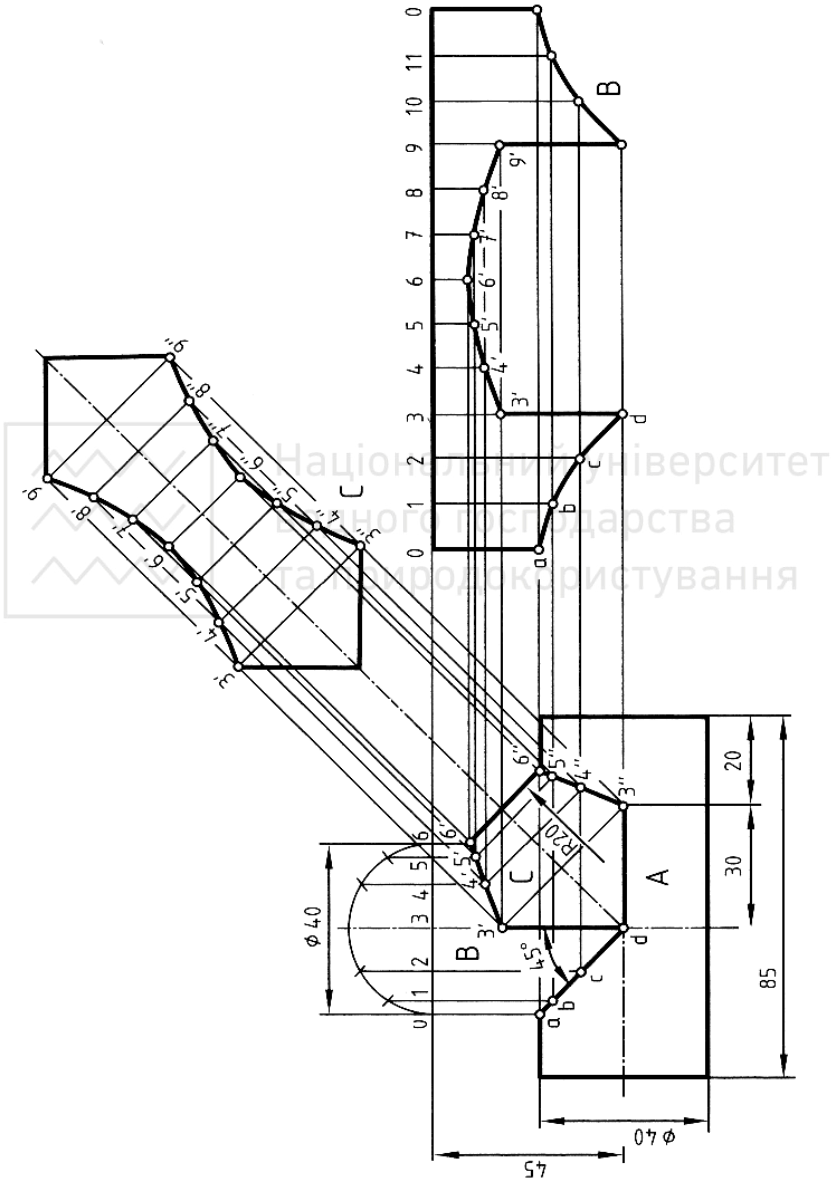
Тест 11

Умова: Виконати розгортку патрубків, зображених на рис. 1-2





Зразок виконання тесту 11





ВІДПОВІДІ НА ТЕСТИ

1.1. Стандарти креслення

Тест 1

1.	б
2.	г
3.	б, в, д, е
4.	в, г

1.2. Утворення зображень

Тест 1

Рис. 1	Б	Рис. 6	В
Рис. 2	А	Рис. 7	Б
Рис. 3	В	Рис. 8	Б
Рис. 4	Б	Рис. 9	В
Рис. 5	А	Рис. 10	А

Тест 2

Рисунок	1	2	3	4	5	6
Напрямок виду спереду	В	А	В	В	Б	Б

Тест 3

Рисунок	1	2	3	4
Кількість основних видів	2	2	1	1

Тест 4

С	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В	11	16	19	12	13	15	14	17	18	20
Л	26	22	27	21	25	23	28	29	24	30



Тест 5

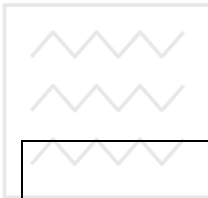
С	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В	18	11	15	12	13	14	19	20	17	16
Л	23	21	22	25	24	27	28	29	26	30

Тест 6

С	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В	17	13	12	19	16	15	14	18	20	11
Л	28	26	22	21	30	23	25	24	27	29

Тест 7

Рис. 1	Рис. 1.3
Рис. 2	Рис. 2.2



Тест 8



Тест 10

Вид моделі	Рис. 1.1	Рис. 1.2	Рис. 1.3	Рис. 1.4	Рис. 1.5	Рис. 1.6	Рис. 1.7	Рис. 1.8
Розріз моделі	Рис. 2.3	Рис. 2.8	Рис. 2.5	Рис. 2.2	Рис. 2.1	Рис. 2.4	Рис. 2.6	Рис. 2.7



Тест 11

б	Зовнішні форми деталі	Внутрішні форми деталі	Товщина деталі
	Призма – призма – циліндр	Циліндр - циліндр	5 мм

Тест 13

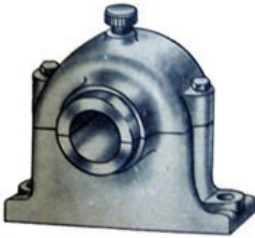
Рис. 1	Рис. 1.4
Рис. 2	Рис. 2.4

Тест 14

Рис. 1	д	Рис. 6	в
Рис. 2	д	Рис. 7	д
Рис. 3	д	Рис. 8	г
Рис. 4	б	Рис. 9	в
Рис. 5	б	Рис. 10	д

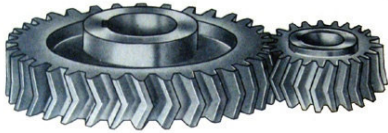
1.3. З'ЄДНАННЯ ДЕТАЛЕЙ

Тест 1

№ з/п	1	<i>підшипник, зірочка, підшипник, вал</i>
	2	

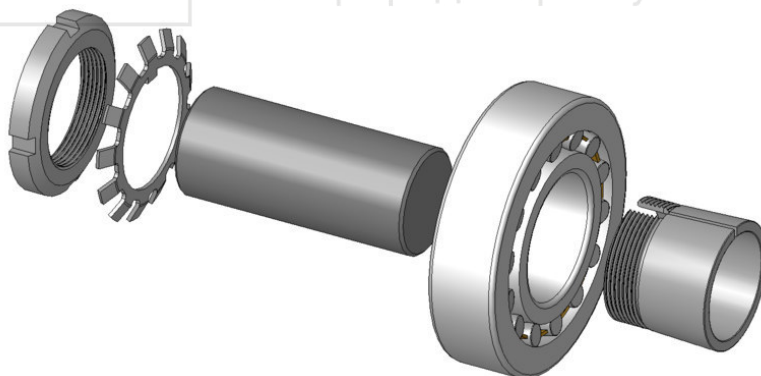


Тест 2

№ з/п	1	
	2	Черв'ячний

Тест 3

№ з/п	Технічний об'єкт
1	Вал
2	Гайка накидна
3	Шайба
4	Валець
5	Розпірна втулка



Test 4

№ з/п	1	Призматичних
	2	Шпонкове



Тест 5

Рознімні з'єднання	Болтове	Гвинтове	Шпилькове	Шпонкове
Рис...	3	1, 4, 5, 8	6	1, 2, 7, 9

Тест 6

Не рознімні з'єднання	Зварювання	Заклепкою	Склеюванням	Лютуванням
Рис...	4	1	3	2

1.4. ВИКОНАННЯ КРЕСЛЕНИКІВ

Тест 1

Групи деталей		
Стандартні	Оригінальні	Деталі зі стандартним зображенням
Рис.: 1; 4; 5	Рис.: 7; 8	Рис.: 2; 3; 6

Тест 2

Рис. 1	А	Б	В	Г	Д	Ж	З	Е	І	К
	10	15	4	8	9	3	1	3	0	14

Рис. 2	А	Б	В	Г	Д	Ж	З	Е	І	К
	5	11	17	12	6	15	15	8	8	16



Тест 3



Тест 5

а)

Конструктивні розміри				
Конусність	Діаметри			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
1:10	160	170	72	78

б)

Значення	Розмір
h ₁	10
h ₂	10

Тест 6

a	1 – шорсткість поверхні згідно з параметром Ra не повинна перевищувати 2,5 мкм; 2 – шорсткість поверхні згідно з параметром Ra не повинна перевищувати 1,25 мкм; 3 – шорсткість поверхні згідно з параметром Rz не повинна перевищувати 40 мкм; 4 – шорсткість поверхні згідно з параметром Rz не повинна перевищувати 20 мкм
b	1 – траверса; 2 – болт; 3 – гвинт; 4 – ручка; 5 – кільце; 6 – п'ята
c	1, 9, 8, 7, 6, 5, 10, 4, 3, 2

Тест 7

a	0,3 мм
б	12,4 мм



Національний університет
водного господарства
та природокористування



ENGINEERING GRAPHICS

TESTS

MANUEL



PREFACE

Having joined Bologna Process Ukraine started fundamental changes by providing credit-transfer system of education. One of the main principles of the system implementation is methodical consultation, based on scientific, methodical and informational support of the participants. In order to implement this principle we have developed learning and methodic support for the discipline “Engineering graphics”.

The implementation of Bologna Process in Higher engineering educational institution requires improvement of individual study for learners. One of the main aspects in the work of a lecturer is to conduct quality subject control as well as final control.

Subject control should assess students’ knowledge of theoretical material on the given subject and the skills to apply their knowledge during practice. It allows the lecturer to control students’ understanding and to make corrections when needed. Moreover, students can, likewise, follow their result record, which is extremely important in their further work.

Typically, the main form of subject control is graphic work that students are given individually. Knowledge of theory is checked by questionnaire, discussion, defense of graphic project. However, lecture hours being reduced, the chance to apply theory control methods is reduced as well. Thus, the best alternative is to combine testing and practical tasks.



INTRODUCTION

Engineering graphics testing is a set of tasks that corresponds to specific levels to assess students' knowledge.

The concept of test refers to standard and defined evaluation. The task of engineering graphics test control is to define students' level and to organize individual study in order to improve and develop students' skills.

The tasks include elementary level of knowledge. The assignments given in the textbooks are not included in the testing. There are no tips. There is only one correct answer to each task.

The testing consists of four subtests (theoretical and practical), that include tasks of different levels:

subtest I (elementary level) is focused on assessment of students' skills to understand previously learned information, revising it in the form of problems and their solutions (perceptual task, discrimination task, classification task);

subtest II (pre-intermediate level) allows students to show the skills to reproduce information without any help and to use it to solve common problems (substitution task, structural task, common task);

subtest III (intermediate level) refers to using previously learned methodology in the problem situation, thus stipulates heuristic activity (uncommon task);

subtest IV (upper-intermediate level) allows students to show their creative skills, i.e. their research abilities to obtain new information (problem-solving, creative tasks).

The tasks are given in the form of tests and graphics, i.e. theoretical material, reading and making drawings. The student answers testing while studying theory and graphics during the term, working with the textbooks and making a research on advanced issues at the same time.

During control testing a student will be given a task that includes main themes of the part "Mechanical drawing", which is studied within the course "Descriptive geometry, engineering and computer graphics", along with methods of graphics problem-solving, etc.

Using the given textbook provides conditions for every student: to answer the questions at a pace, that best corresponds to his/her



psychological abilities, allows revising complex tasks and analyzing answers again if necessary.

Students' result evaluation is carried out according to the assessment scale (Table 1).

Table 1

Students' assessment scale

Learning ratio	The number of correct answers	National and European scale mark
0,9-1	90% -100%	5 A (excellent)
0,8-0,89	80% - 89%	4,5 B (good)
0,7-0,79	70% - 79%	4 C (good)
0,6-0,69	60% - 69%	3,5 D (satisfactory)
0,5-0,59	50 % - 59%	3 E (satisfactory)
0,4-0,49	40 % - 49%	2X (unsatisfactory)
0,39 and less	39% and less	F (unsatisfactory)



1.1. STANDARDS FOR DRAWING

Test

1.	DSTU ISO 5457:2006 doesn't allow to use sheet size
a	A0
b	A5
c	A4
d	A1
2.	DSTU ISO 128-24:2005 dot-and-dash heavy line is used to draw
a	visible outline
b	hidden outline
c	center lines
d	section lines
3.	DSTU ISO 5455:2005 doesn't allow to use the scale
a	1:2
b	1:4
c	1:2,5
d	5:1
e	4:1
f	2,5:1
4.	DSTU ISO 3098-0:2005 doesn't allow to use font size
a	3,5
b	28
c	7
d	40

1.	
2.	
3.	
4.	



1.2. MAKING DRAFTS

Test 1

Problem: Define the visual direction of observer to choose front view for models shown on Fig. 1-10. Visual direction should be marked by the letter

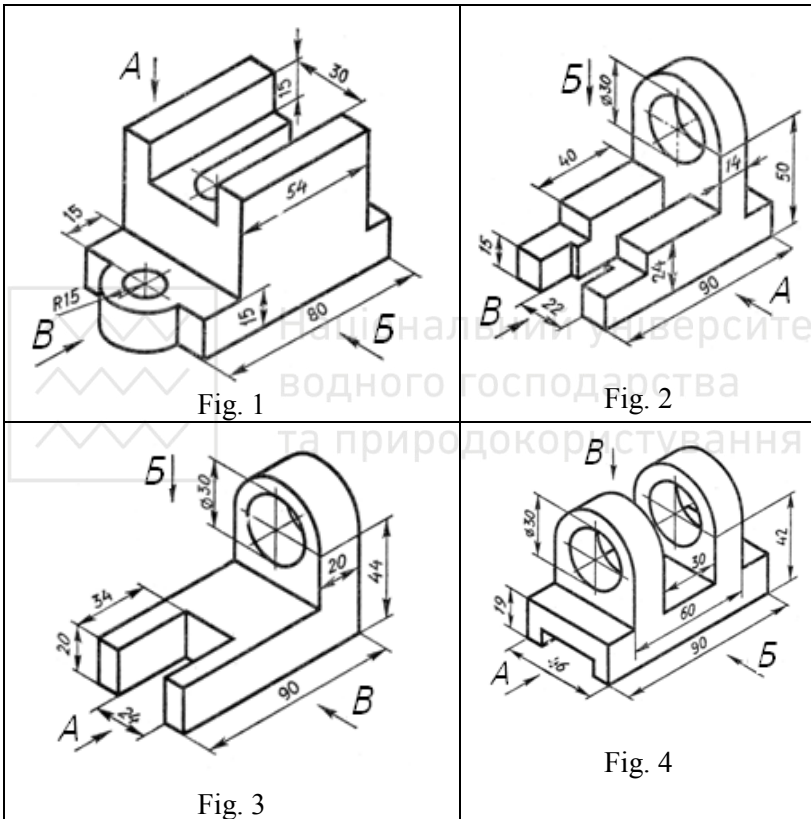


Fig. 1		Fig. 6	
Fig. 2		Fig. 7	
Fig. 3		Fig. 8	
Fig. 4		Fig. 9	
Fig. 5		Fig. 10	

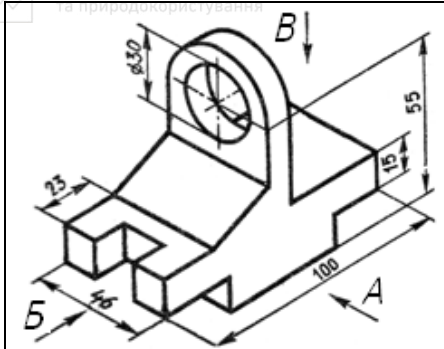


Fig. 5

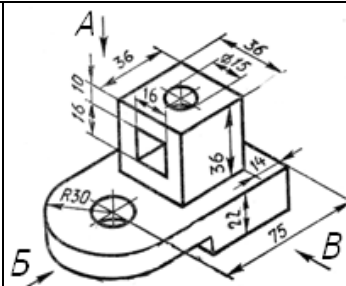


Fig. 6

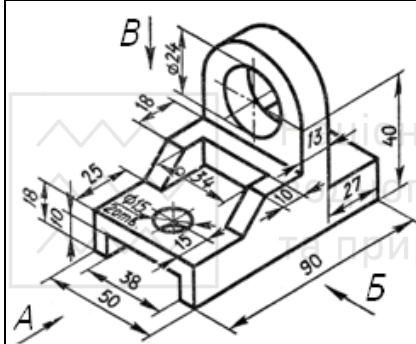


Fig. 7

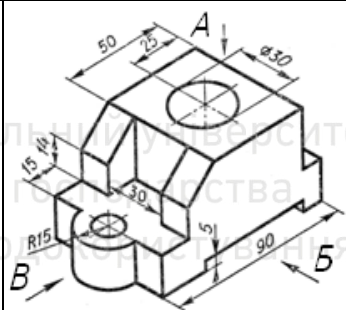


Fig. 8

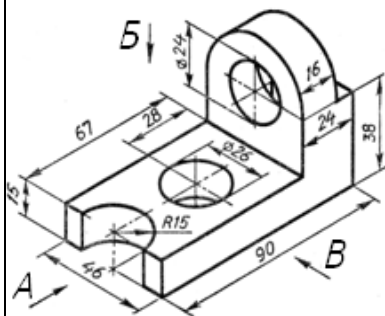


Fig. 9

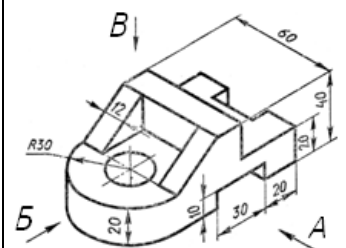


Fig. 10



Test 2

Problem: Define visual direction of observer to choose front view for models shown on Fig. 1-6. Visual direction is marked by the arrow

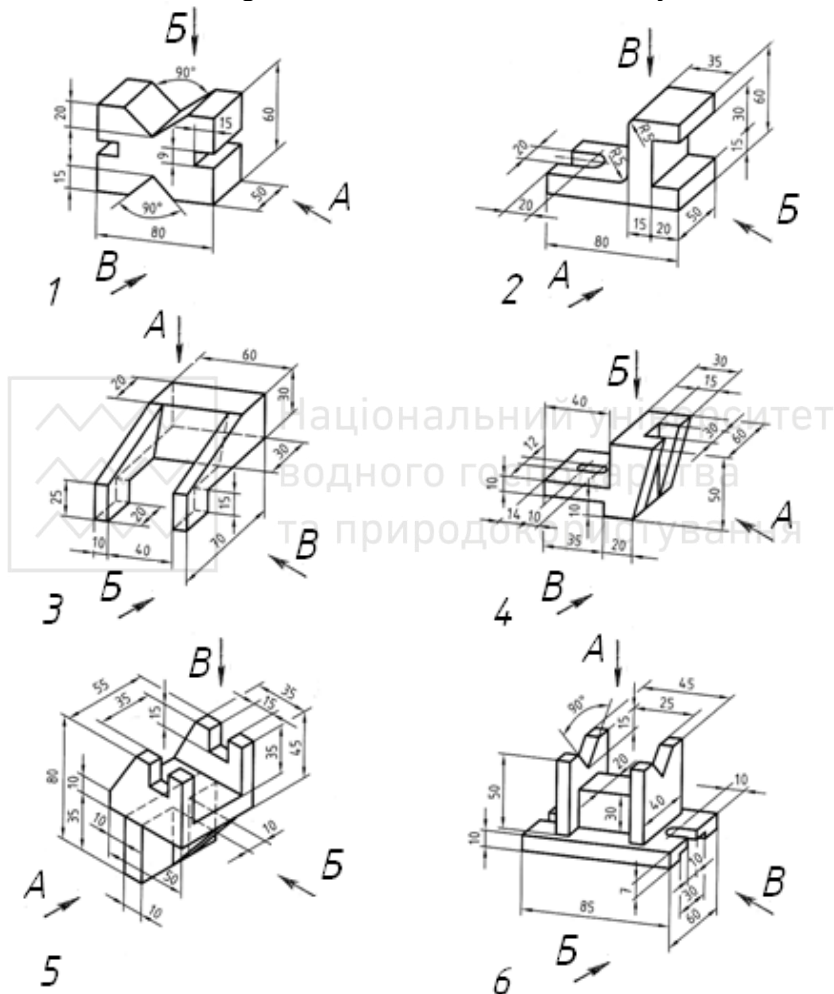


Figure	1	2	3	4	5	6
Front view direction						



Test 3

Problem: Define the sufficient amount of front plan views for models shown on Figure 1-4

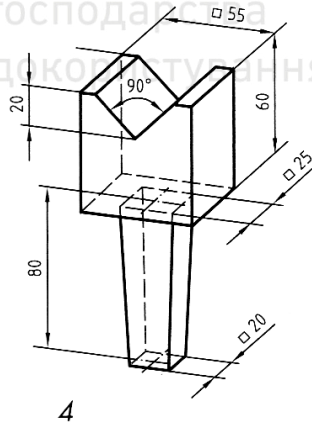
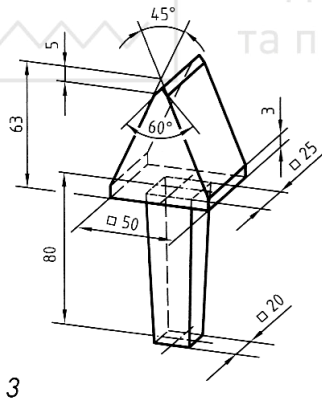
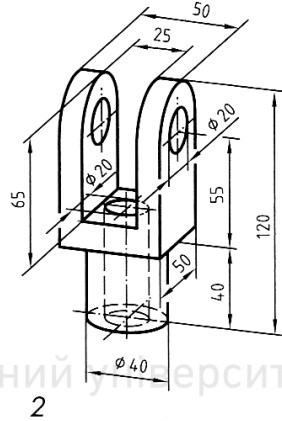
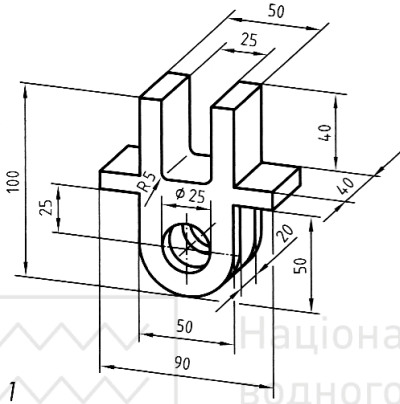


Figure	1	2	3	4
Amount of front plan views				



Test 4

Problem: Fig. 1-10 show front view of models. Define which view from the Fig. 11-20 corresponds to the top view, and from the Fig. 21-30 which corresponds to the left-side view

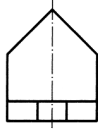
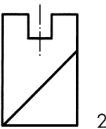
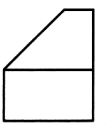
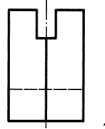
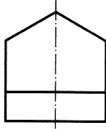
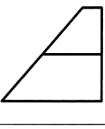
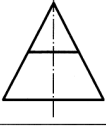
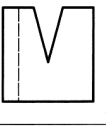
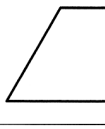
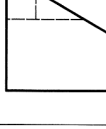
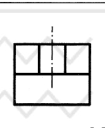
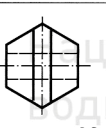
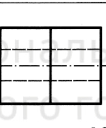
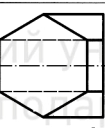
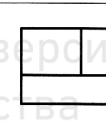
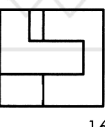
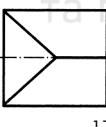
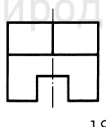
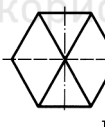
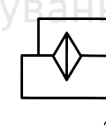
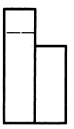


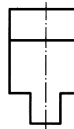
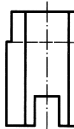
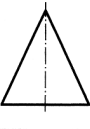
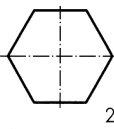
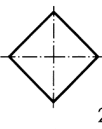
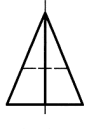
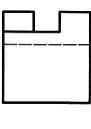
Front view (F)	 1	 2	 3	 4	 5
	 6	 7	 8	 9	 10
Top view (T)	 11	 12	 13	 14	 15
	 16	 17	 18	 19	 20
Left-side view (L)	 21	 22	 23	 24	 25
	 26	 27	 28	 29	 30

F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T										
L										



Test 5

Problem: Fig. 1-10 show front view of the models. Define which view from the Fig. 11-20 corresponds to the top view, and from the Fig. 21-30 which corresponds to the left-side view

Front view (F)	 1	 2	 3	 4	 5
	 6	 7	 8	 9	 10
Top view (T)	 11	 12	 13	 14	 15
	 16	 17	 18	 19	 20
Left-side view (L)	 21	 22	 23	 24	 25
	 26	 27	 28	 29	 30

F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T										
L										



Test 6

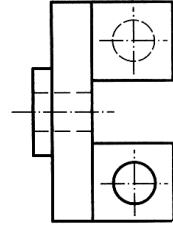
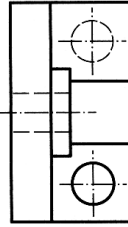
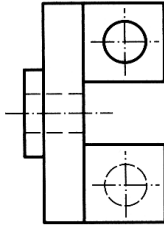
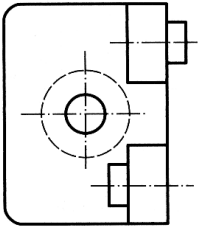
Problem: Fig. 1-10 show front view of the models. Define which view from the Fig. 11-20 corresponds to the top view, and from the Fig. 21-30 which corresponds to the left-side view

Front view (F)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Top view (T)										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Left-side view (L)										
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T										
L										



Test 7

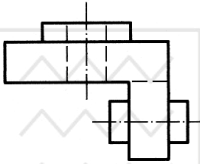
Problem: Fig. 1-2 show front view and top view. Define which view from the Fig. 1.1-1.3, 2.1-2.3 corresponds to the left-side view



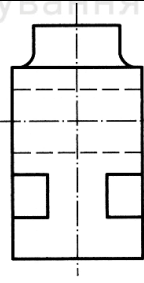
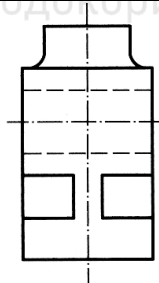
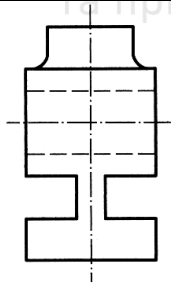
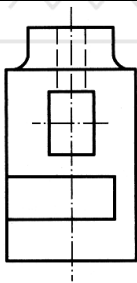
1.1

1.2

1.3



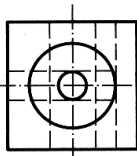
1



2.1

2.2

2.3



2

Fig. 1	Left-side view Fig.1...
Fig. 2	Left-side view Fig.2...



Test 8

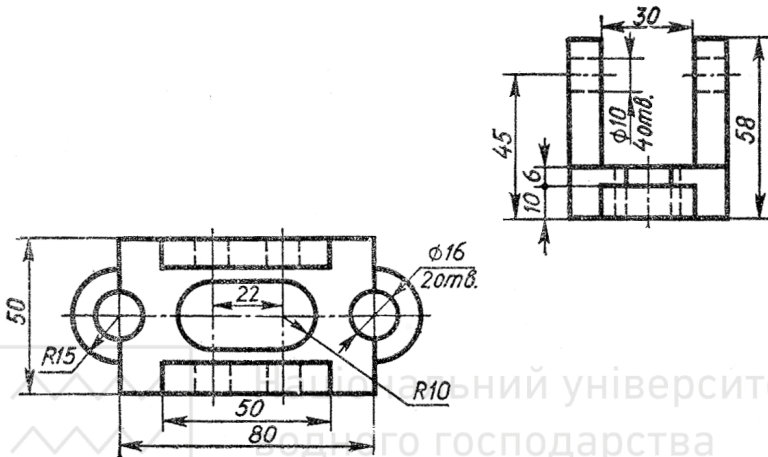
Choose the parts which drawings require half view and half section drawing



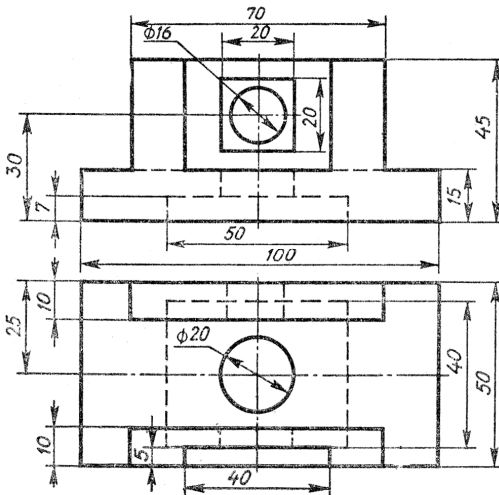


Test 9

Problem: Draw the front view using two views of the part



Problem: Draw the left-side view using two views of the part

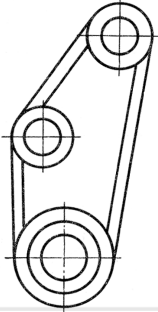




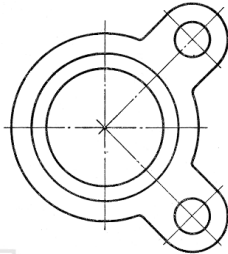
Test 10

Problem: Fig.1.1-1.8 show the view of a model. Define which Fig. 2.1-2.8 corresponds to the section drawing of the model

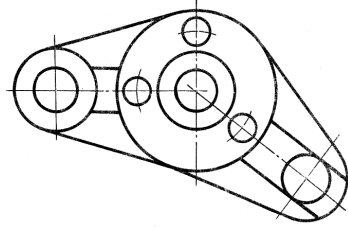
1.1



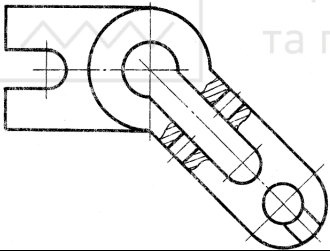
1.2



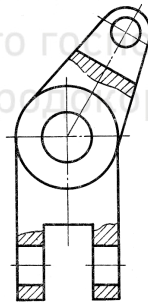
1.3



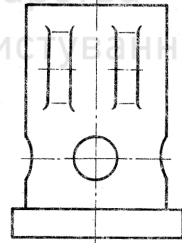
1.4



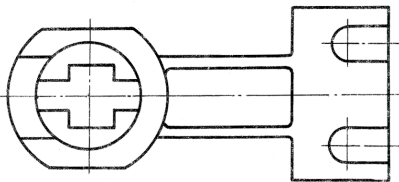
1.5



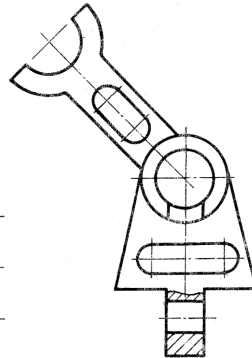
1.6

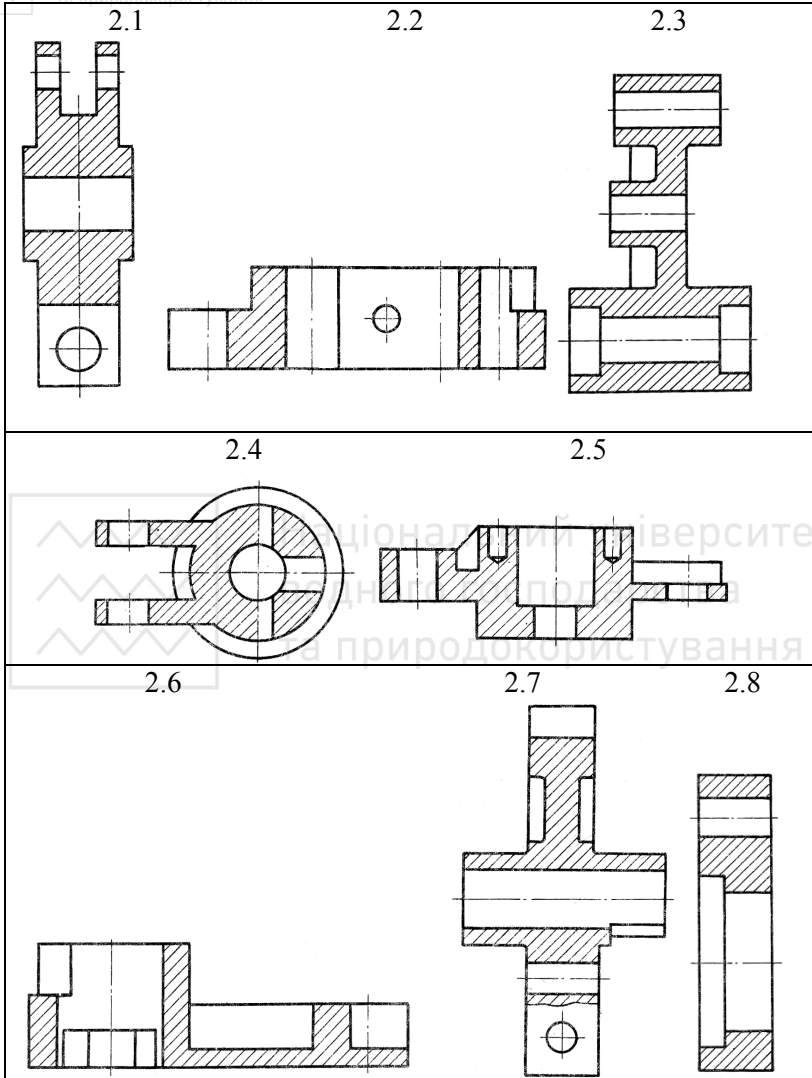


1.7



1.8





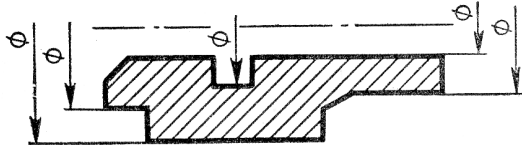
View	Fig. 1.1	Fig. 1.2	Fig. 1.3	Fig. 1.4	Fig. 1.5	Fig. 1.6	Fig. 1.7	Fig. 1.8
Section drawing	Fig...	Fig...	Fig...	Fig...	Fig...	Fig...	Fig...	Fig...



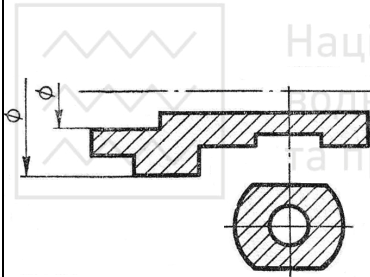
Test 11

Problem: a) Using the drawing (Fig. 1-3) along with graphical symbols, make a drawing of a part applying combination of view and half section

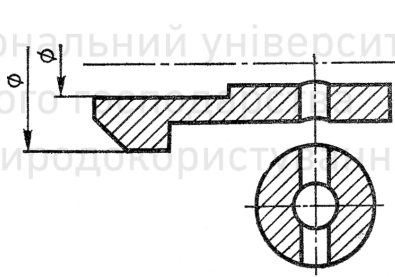
1



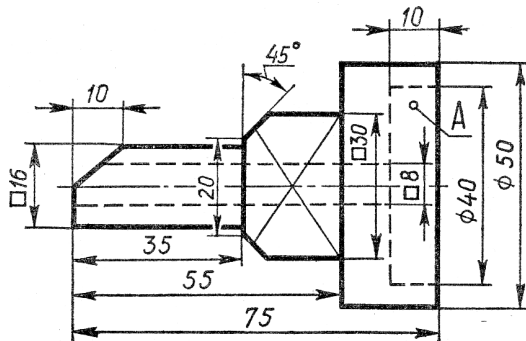
2



3



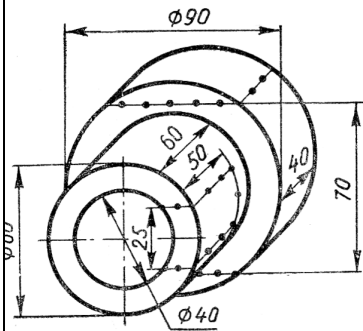
Problem: b) What geometrical figures are combined to form exterior shape of the part? Interior? What is the thickness of the component in the place marked by the letter A?



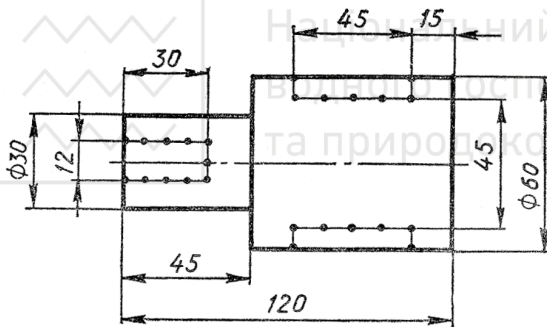


Test 12

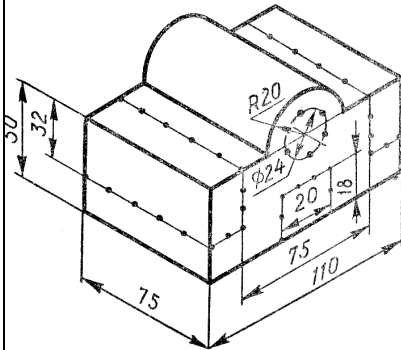
Problem: Make the drawing or a sketch of the part (Fig. 1-3), which has the surface cut-off and marked by the lines



1



2



3



Test 13

Problem: Fig. 1-2 show front and top views, with the section marking A-A. Define which section from the Fig. 1.1 - 1.4, Fig. 2.1 - 2.4 corresponds to the section A-A on the left-side view. .

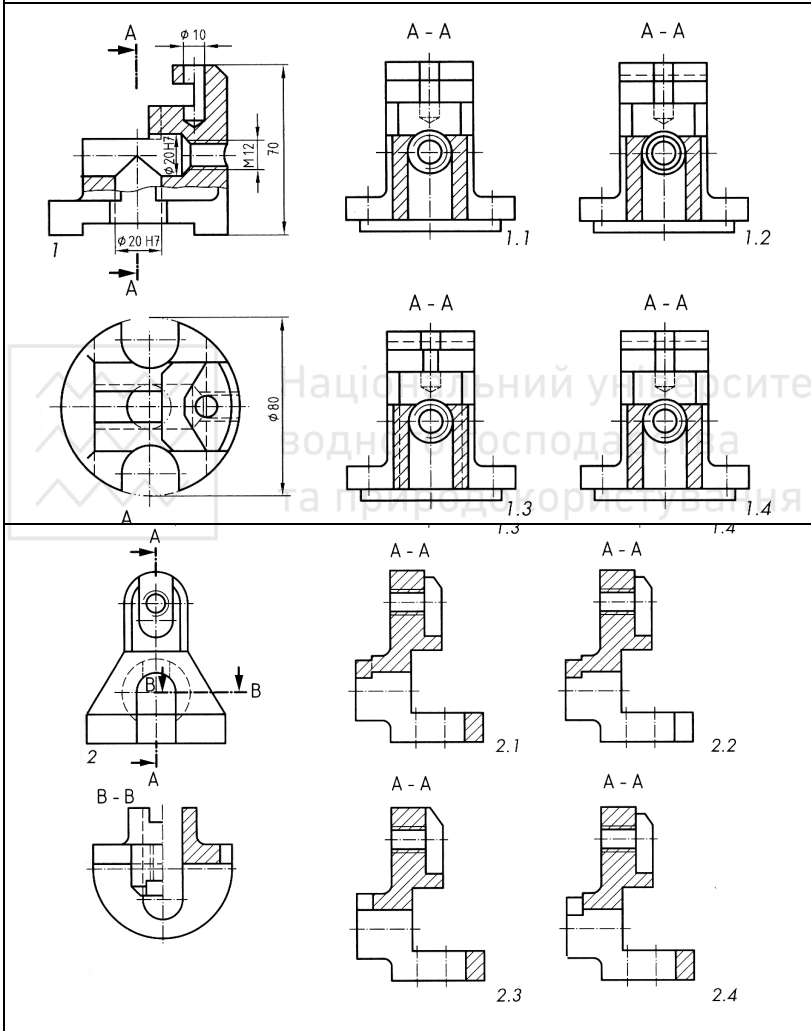


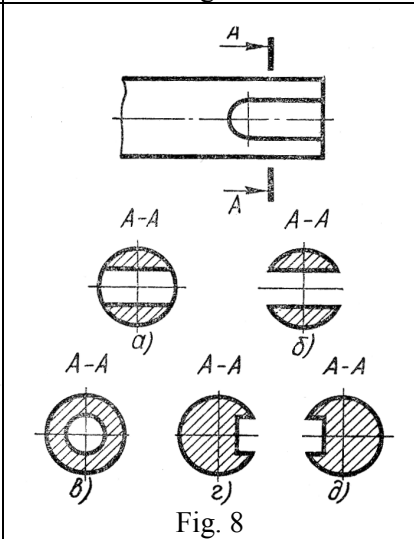
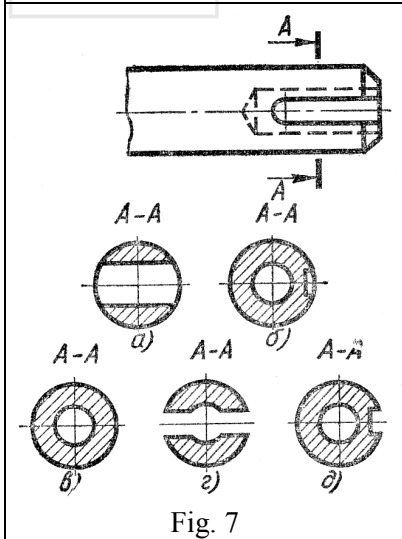
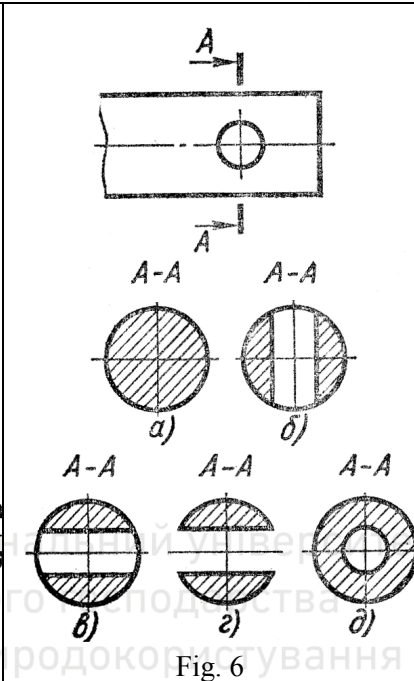
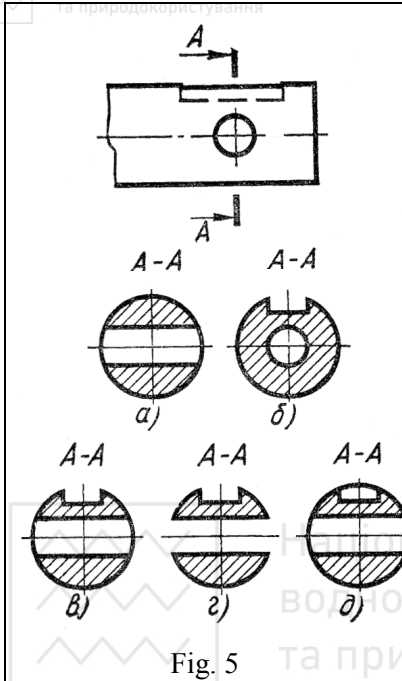
Fig. 1	Section A-A – Fig. 1...
Fig. 2	Section A-A – Fig. 2...



Test 14

Problem: Using drawings (Fig. 1-10), find the right crosscuts of structural components of the parts

<p>Fig. 1</p>	<p>Fig. 2</p>
<p>Fig. 3</p>	<p>Fig. 4</p>



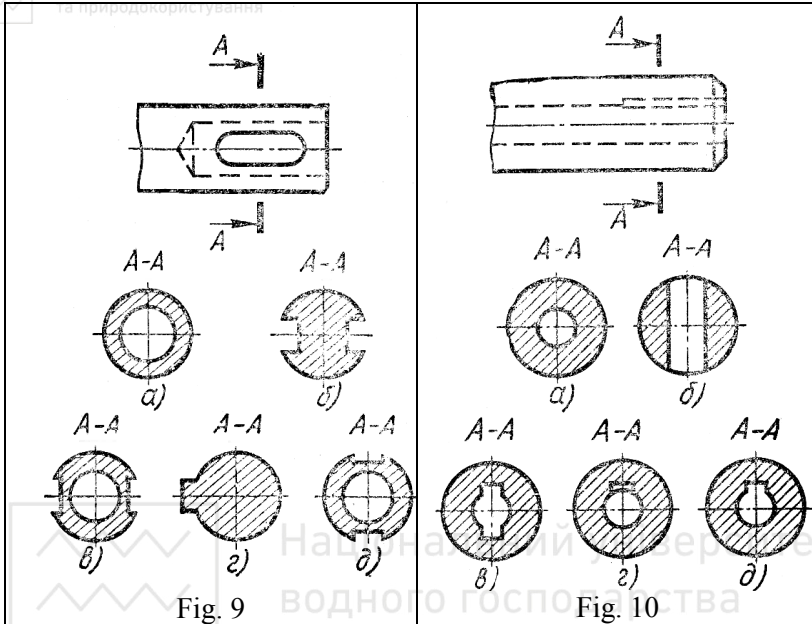


Fig. 1		Fig. 6	
Fig. 2		Fig. 7	
Fig. 3		Fig. 8	
Fig. 4		Fig. 9	
Fig. 5		Fig. 10	



1.3. JOINT ASSEMBLY

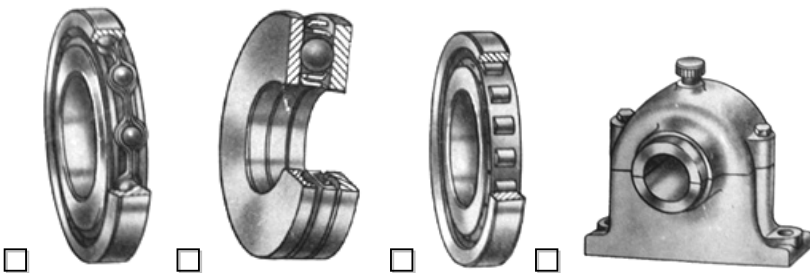
Test 1

3. Name the components shown on the picture.



- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> bearing | <input type="checkbox"/> star wheel |
| <input type="checkbox"/> gear wheel | <input type="checkbox"/> shaft |
| <input type="checkbox"/> bearing | <input type="checkbox"/> axis |

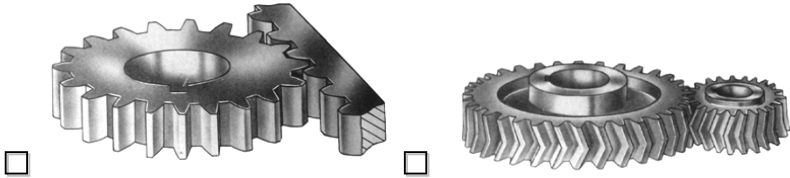
4. Which picture shows friction bearing?



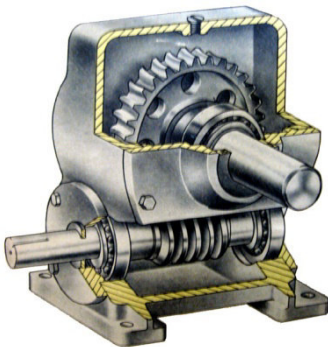


Test 2

3. Which picture shows cylindrical gearing with double-helical teeth?



4. What mechanism is used in the gear?

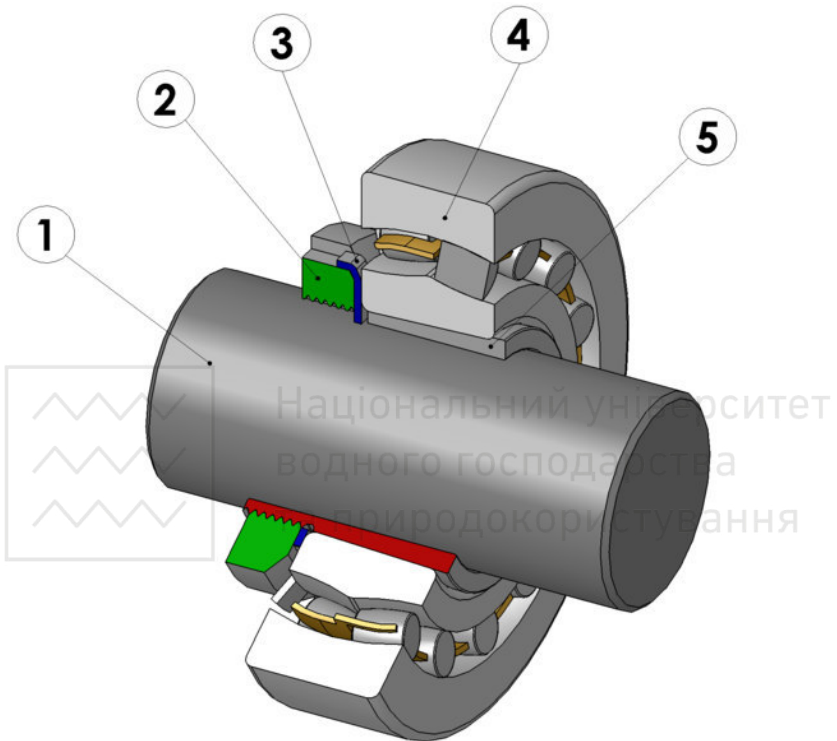


- rack
- screw
- worm
- camshaft



Test 3

Name the components shown on the picture.

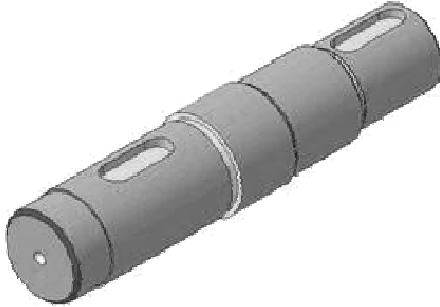


№	Component
1	
2	
3	
4	
5	



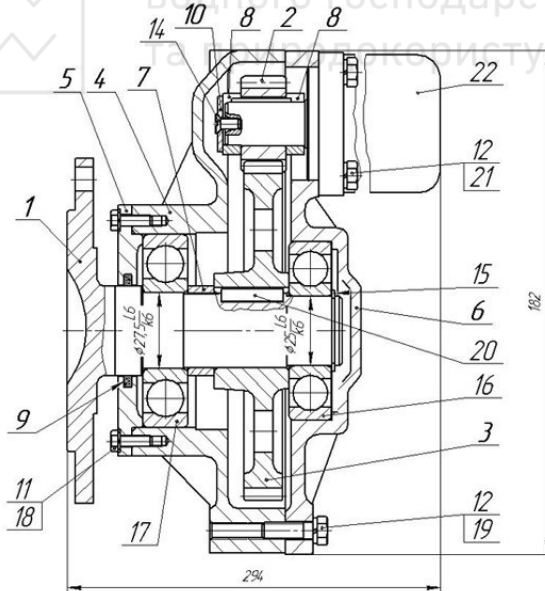
Test 4

2. Which keys will join gear wheels and shaft given on the picture?



- prismatic
- semi-circular
- tapered
- gib-headed

2. Name the type of assembly joint for components 1 and 3



- key
- studding
- pinned
- spline



Test 5

Problem: Fig. 1-9 show fasteners and demountable joints. Find the figure with bolted, studding, screw and key joints shown and marked

Demountable joints	Bolted	Screw	Studding	Key
Fig...				



Test 6

Problem: Fig. 1-4 show fixed joints. Find the figure with welding, riveting, adhesive bonding and soldering

1

2

3

4

Fixed joints	Welding	Riveting	Adhesive bonding	Soldering
Fig...				

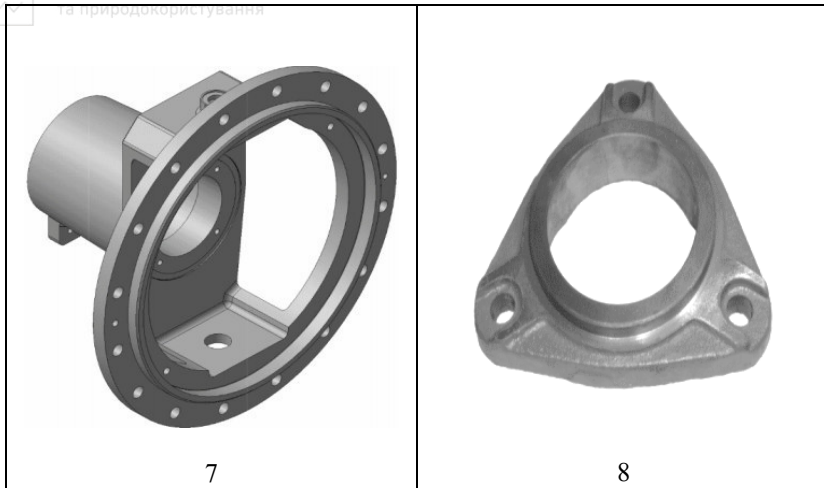


1.4. DRAWING WORKS

Test 1

Problem: Match the components (1-8) to the groups: standard, original, old-style. Complete the table





Component group		
Standard	Original	Old-style
Fig.:	Fig.:	Fig.:



Test 2

Using drawings (fig. 1-2), find the name of the given components.

Each name should be numbered accordingly

0	Kevel	9	Stiffening fin
1	Shoulder	10	Thread
2	Fillet	11	Spoke
3	Flat	12	Hub
4	Knurl	13	End bay
5	Disk	14	Eye assembly
6	Vent-hole	15	Chamfer
7	Slot	16	Spline
8	Groove	17	Key slot

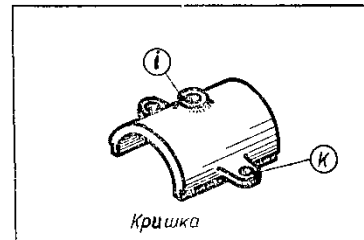
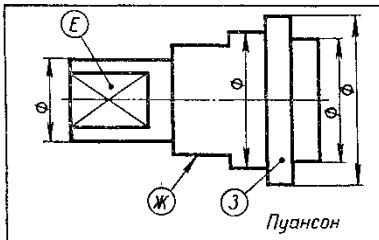
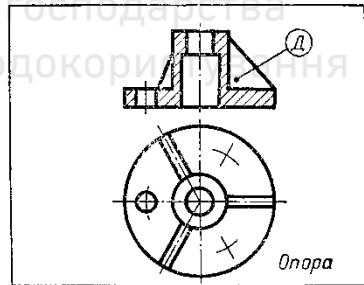
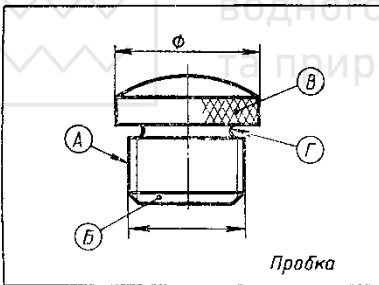


Fig. 1

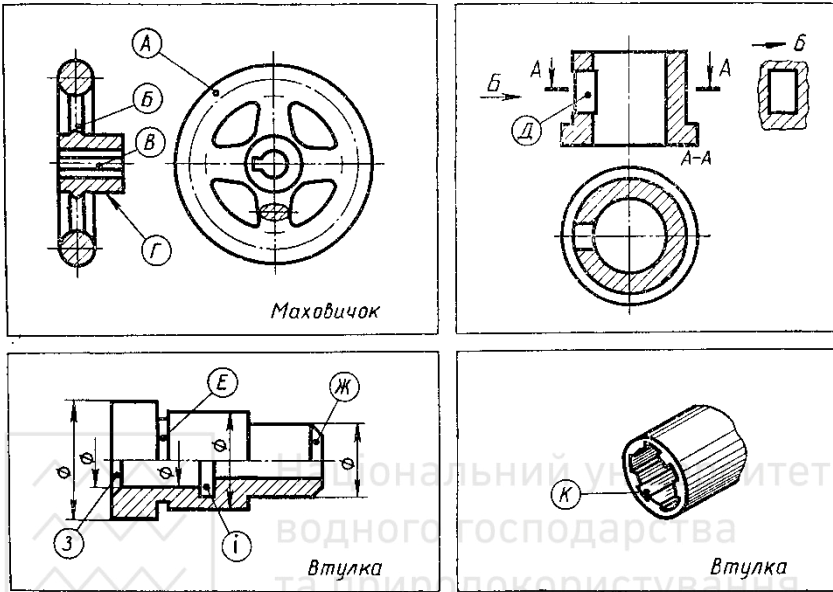


Fig. 2

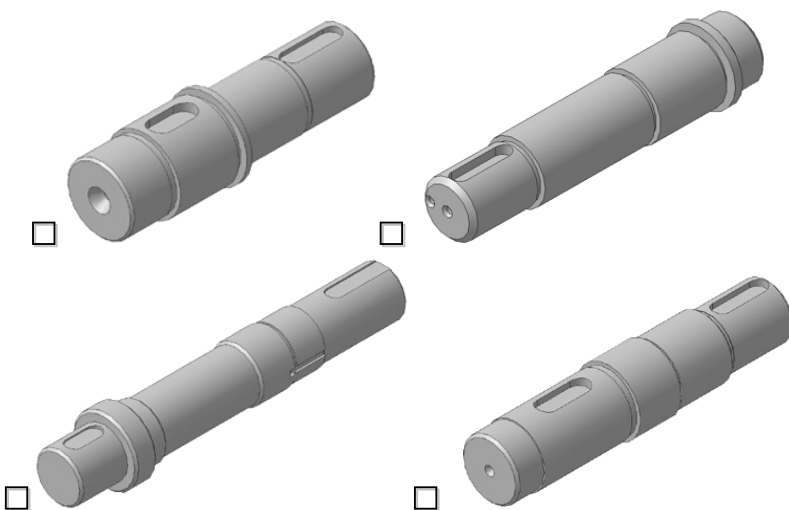
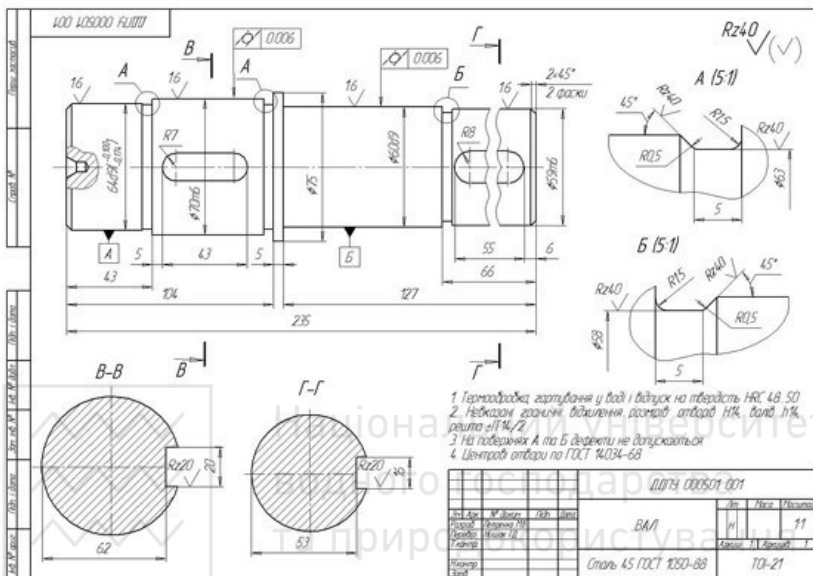
Fig. 1	А	Б	В	Г	Д	Ж	З	Е	І	К

Fig. 2	А	Б	В	Г	Д	Ж	З	Е	І	К



Test 3

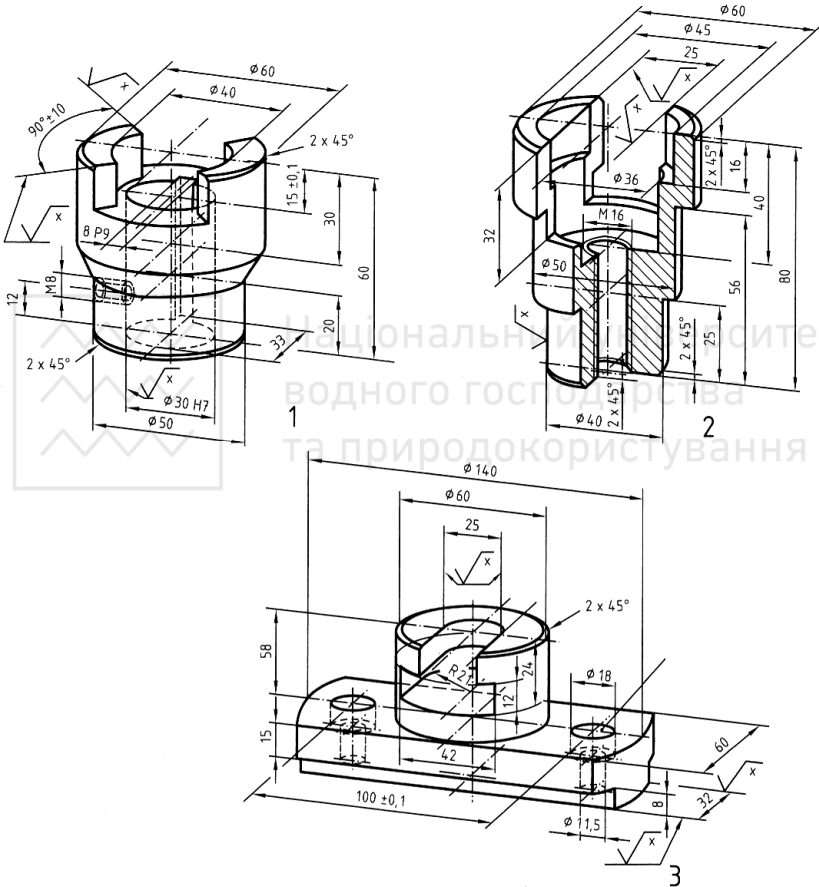
Name the component shown on the drawing

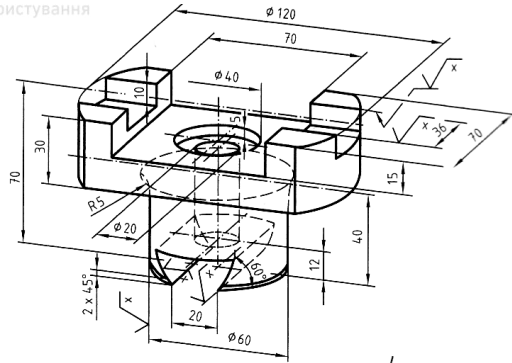




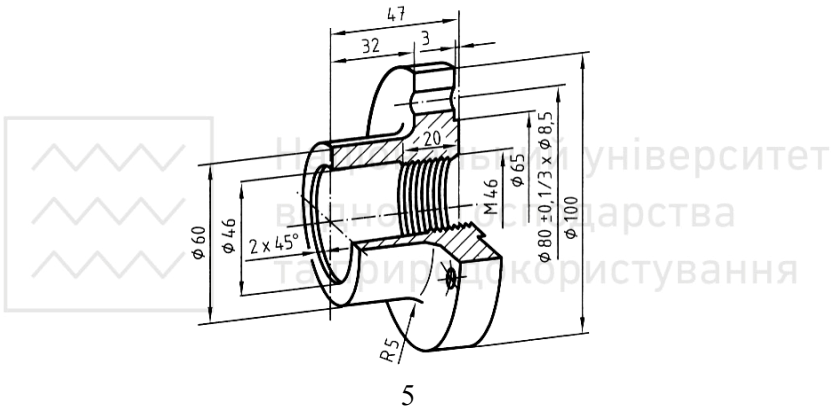
Test 4

Problem: According to the axonometric drawing of the components given on the Fig. 1-6, draw their sketches and mark the dimensions

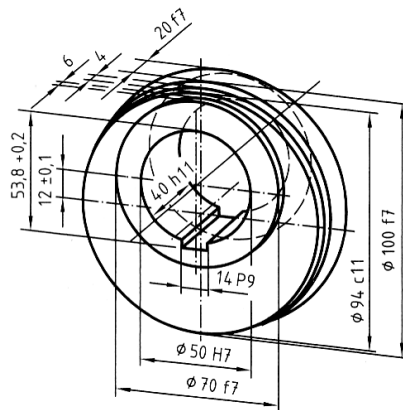




4



5

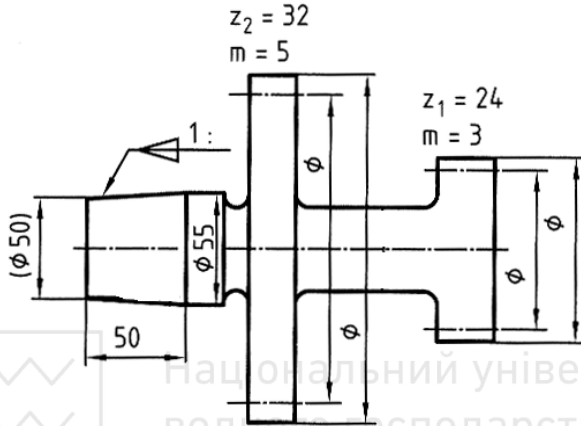


6



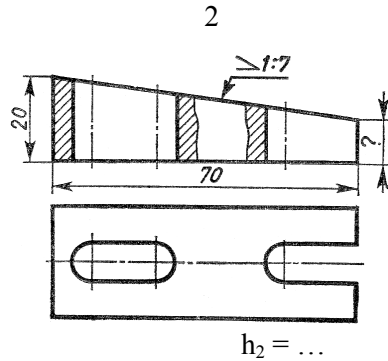
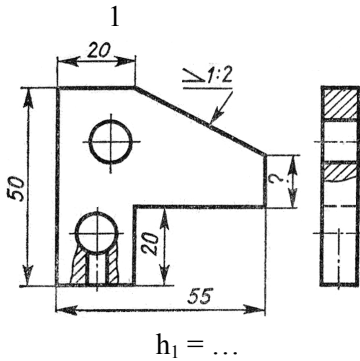
Test 5

Problem: a) Look at the drawing of “gear shaft”. Define structural dimensions of the components: angle of taper, reference diameter and outside diameter



Structural dimensions				
Angle of taper	Diameters			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄

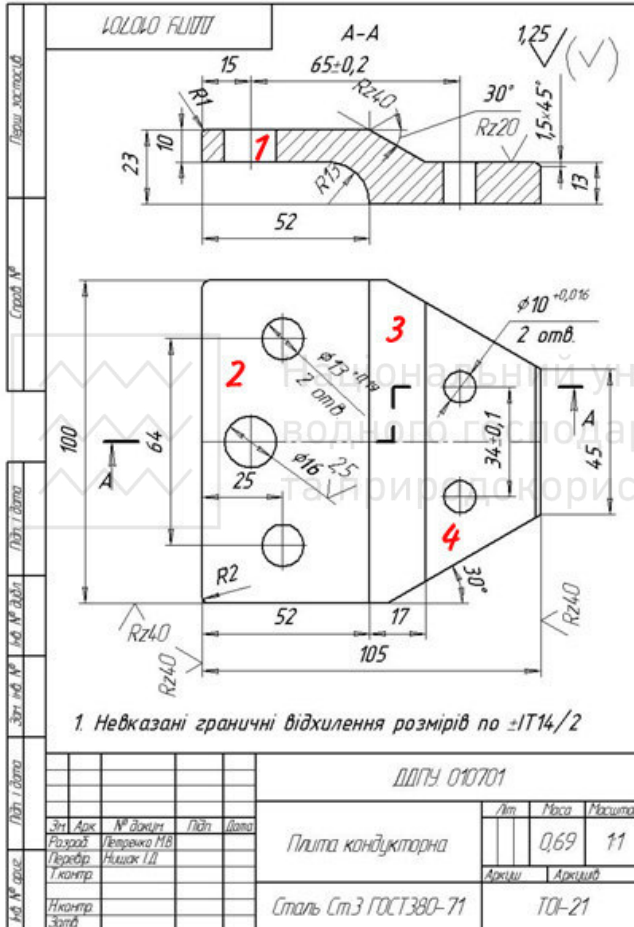
b) Define the dimension shown by the question-mark (Fig. 1-2)





Test 6

a) Organize from the top downwards numbered accepted value of surface roughness for the component.



according to Ra parameter surface roughness shouldn't exceed 2,5 mkm

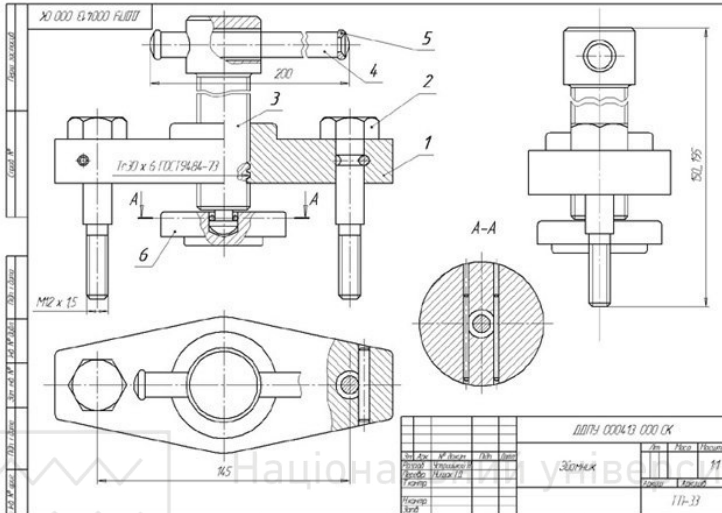
according to Rz parameter surface roughness shouldn't exceed 40 mkm

according to Rz parameter surface roughness shouldn't exceed 20 mkm

according to Ra parameter shouldn't exceed 1,25 mkm

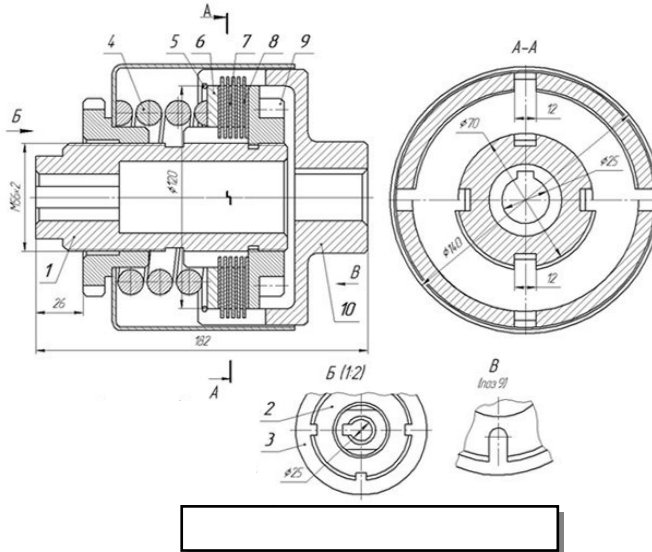


b) Order the names of all components shown on the assembly drawing, using numbers accordingly



- bolt cross frame knob screw heel disk

c) Write the numbers of components for the order required for assembly work (e.g. 5, 4, 3, 1, 2, 6 etc.).

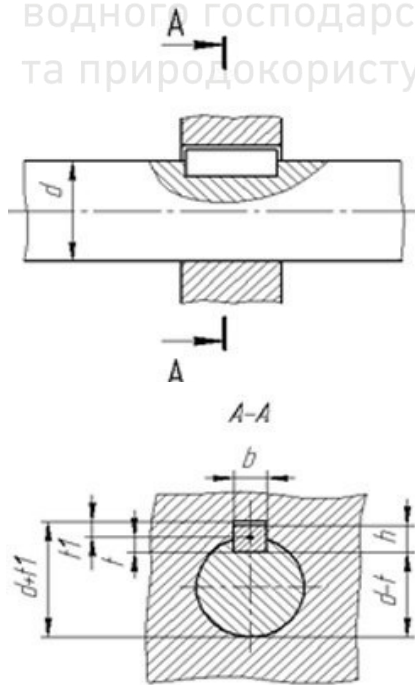




Test 7

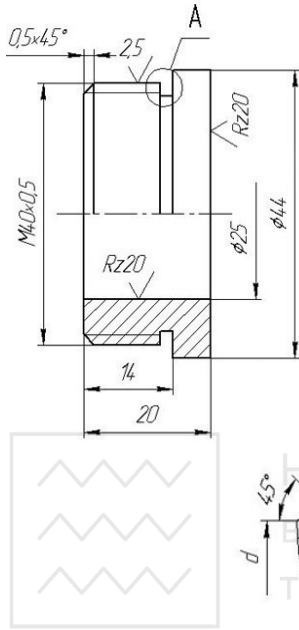
- a) Using figures from the table define gap-setting between the key and gear wheel for the shaft diameter 25 mm

Діаметр вала d , мм	Шпонка		Пази	
	Розміри шпонки, мм $b \times h$	Довжина шпонки l , мм	Глибина паза	
			у валу t	у втулці t_1
Від 6 до 8	2×2	6–20	1,2	1,0
Понад 8–10	3×3	6–36	1,8	1,4
» 10–12	4×4	8–45	2,5	1,8
» 12–17	5×5	10–56	3	2,3
» 17–22	6×6	14–70	3,5	2,8
» 22–30	8×7	18–90	4,0	3,3

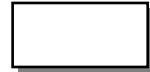
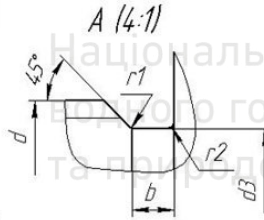




b) Define and write in numbers the length of thread on the component.



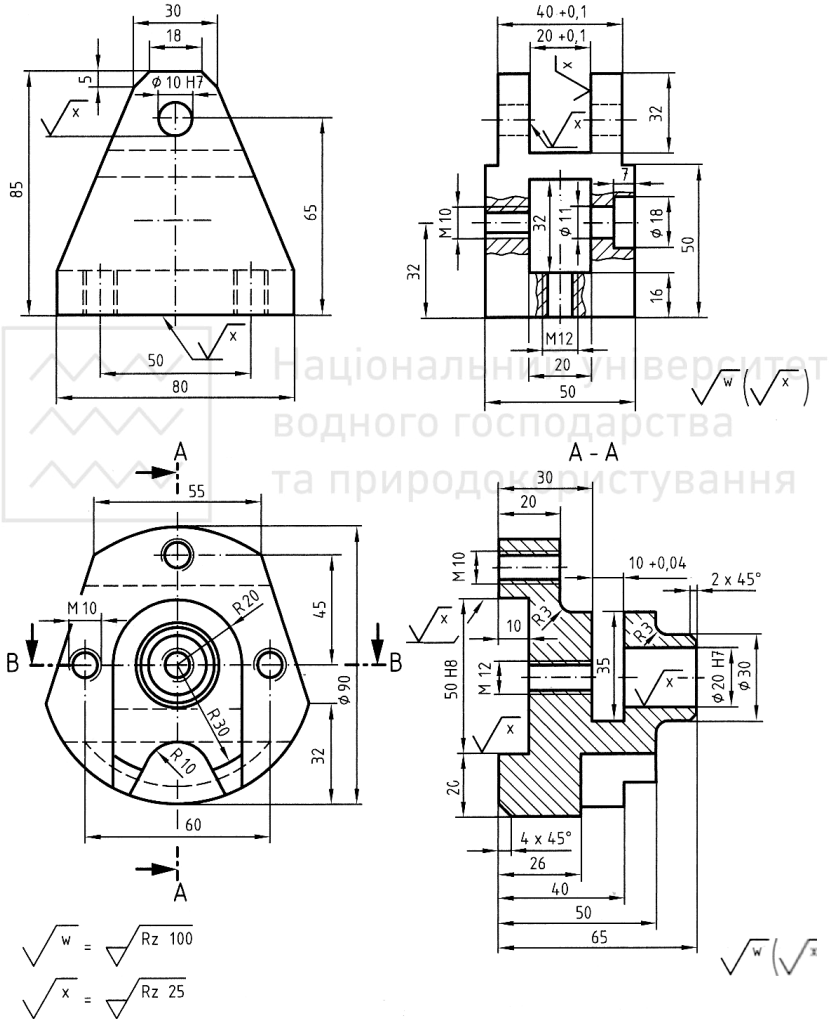
P	Проточка			d_3	Фаска c
	b	r	r_1		
0,4	1,0	0,3	0,2	$d-0,6$	0,3
0,45	1,0	0,3	0,2	$d-0,7$	0,3
0,5	1,6	0,5	0,3	$d-0,8$	0,5
0,6	1,6	0,5	0,3	$d-0,9$	0,5
0,7	2,0	0,5	0,3	$d-1,0$	0,5
0,75	2,0	0,5	0,3	$d-1,2$	1,0
0,8	3,0	1,0	0,5	$d-1,2$	1,0
1	3,0	1,0	0,5	$d-1,5$	1,0





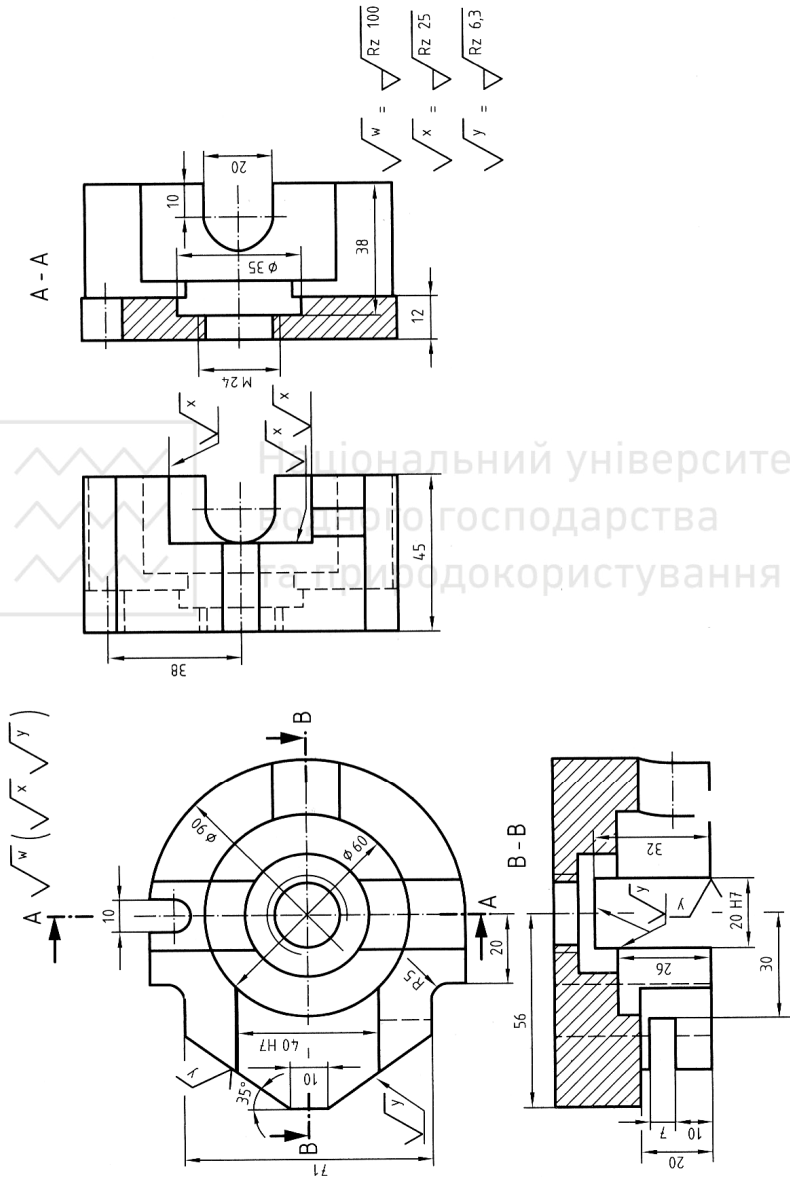
Test 8

Problem: Draw section B-B for the flange-type component drawing.





Answer sample for test 8

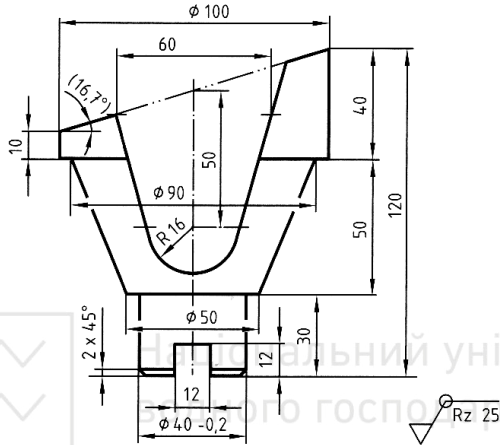




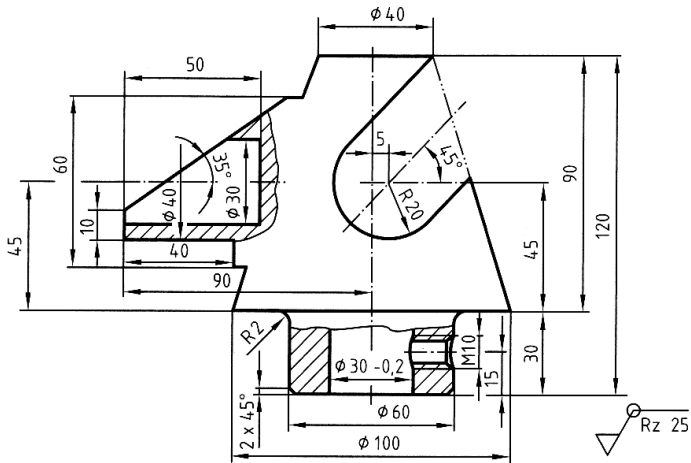
Test 9

Problem: Using front plan view of the model draw top view and left-side view with plane intersection lines

Variant 1

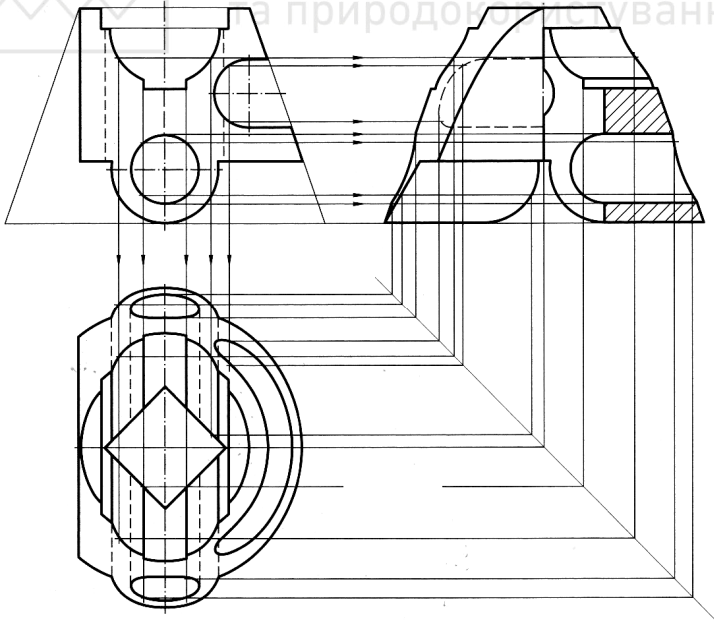
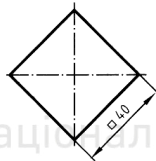
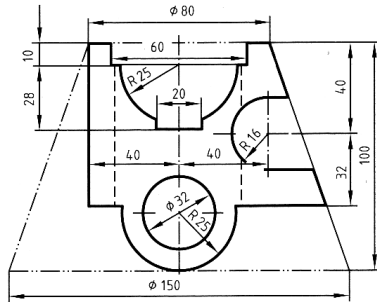


Variant 2





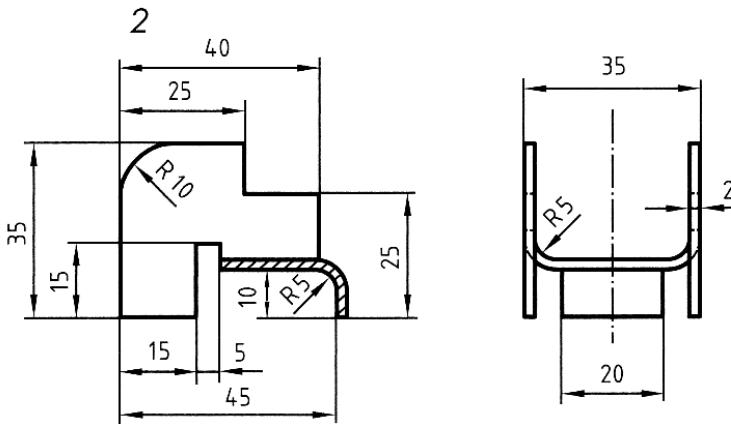
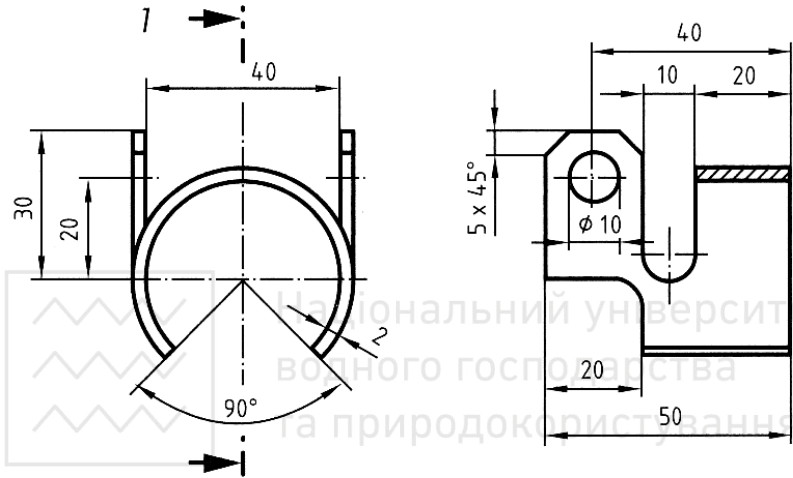
Answer sample for test 9





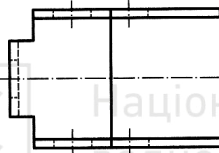
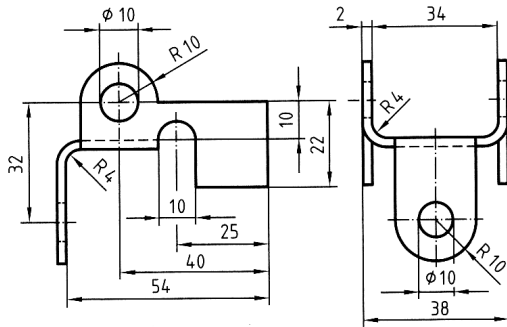
Test 10

Problem: Draw developed view of the components (Fig. 1-2) in full scale. Define overall dimensions l and b of the developed view



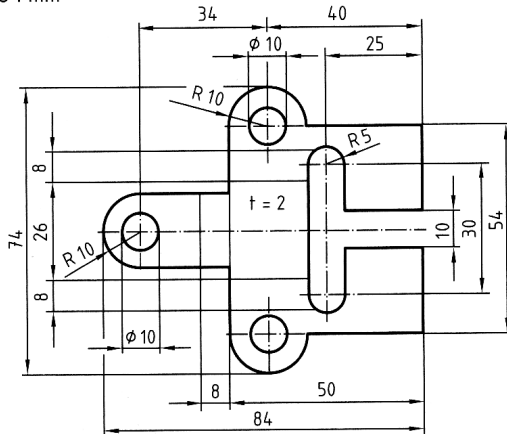


Answer sample for test 10



$$\begin{aligned}
 l &= 54 - 4 + \frac{(8 + 2) \cdot \pi}{4} \\
 &+ 32 - (10 + 2 + 4) + 10 \\
 &= 50 + 8 + 16 + 10 \\
 &= 84 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

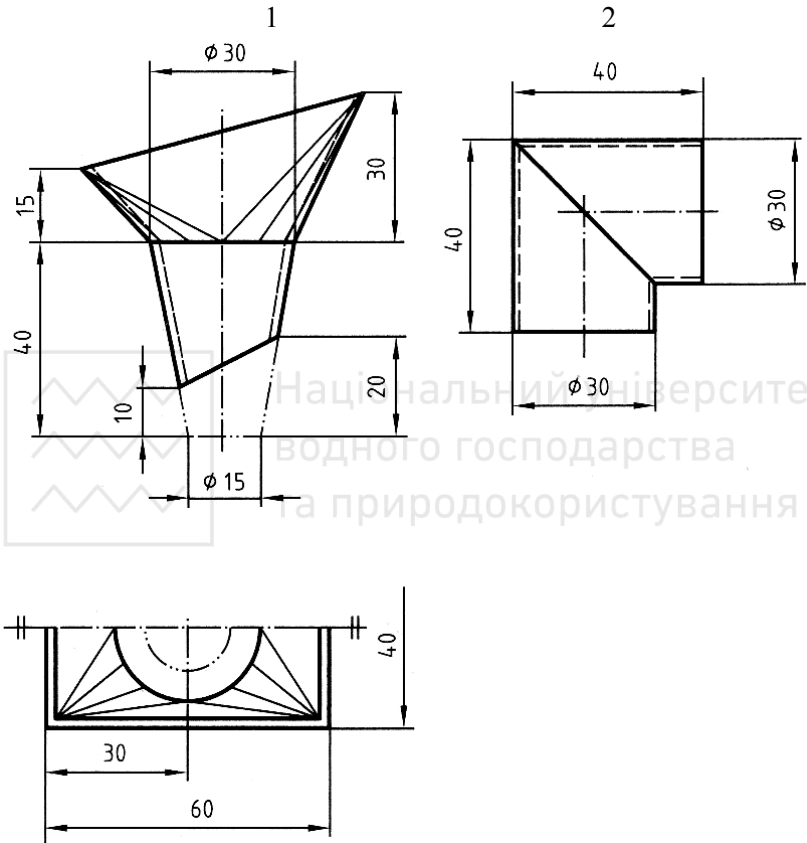
$$\begin{aligned}
 b &= 34 - 2 \cdot 4 + 2 \cdot \frac{2 \cdot 5 \cdot \pi}{4} \\
 &+ 2 \cdot 10 + 2(10 - 4) \\
 &= 26 + 15,7 + 32 \\
 &\approx 74 \text{ mm}
 \end{aligned}$$





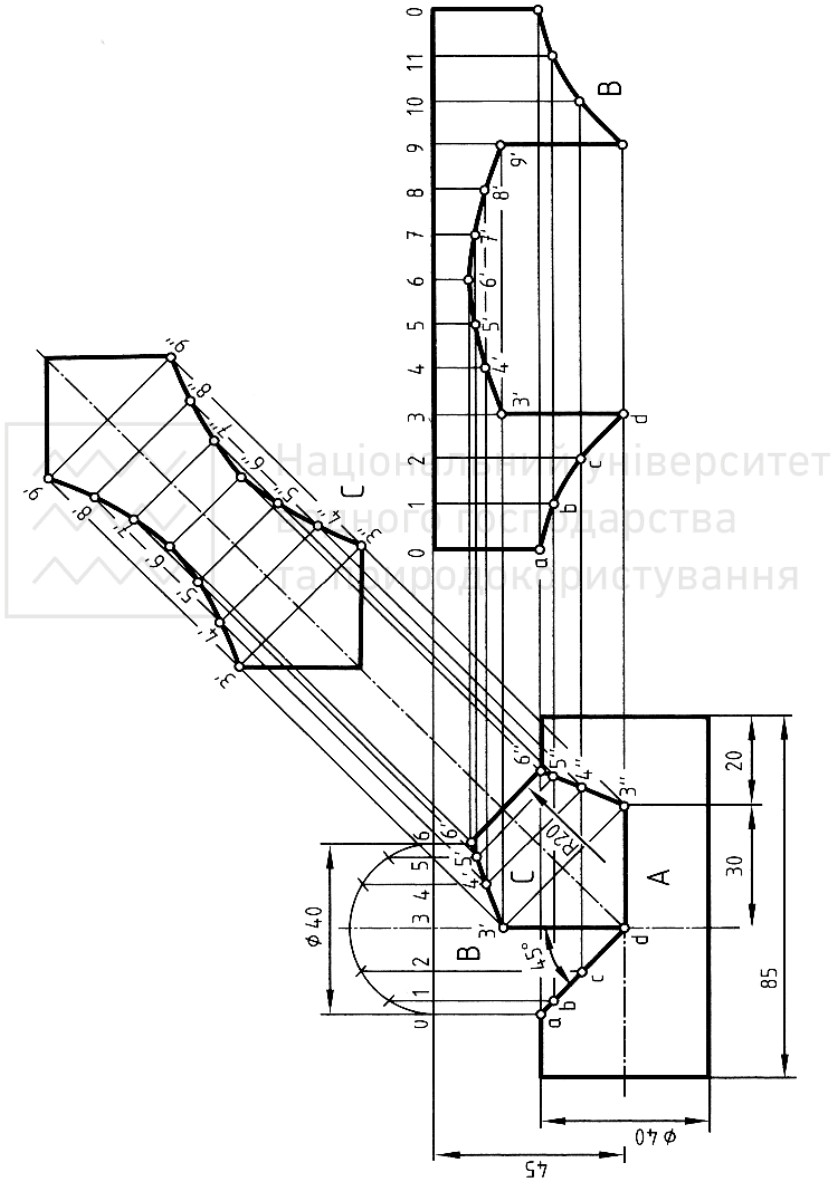
Test 11

Problem: Draw developed view of the joining pipes shown on
Fig. 1-2





Answer sample for test 11





Answer keys

1.1. Standards for drawing

Test

1.	b
2.	d
3.	b, c, e, f
4.	c, d

1.2. Making drafts

Test 1

Fig. 1	Б	Fig. 6	Б
Fig. 2	А	Fig. 7	Б
Fig. 3	Б	Fig. 8	Б
Fig. 4	Б	Fig. 9	Б
Fig. 5	А	Fig. 10	А

Test 2

Figure	1	2	3	4	5	6
Front view direction	Б	А	Б	Б	Б	Б

Test 3

Figure	1	2	3	4
Amount of front plan views	2	2	1	1

Test 4

F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T	11	16	19	12	13	15	14	17	18	20
L	26	22	27	21	25	23	28	29	24	30



Test 5

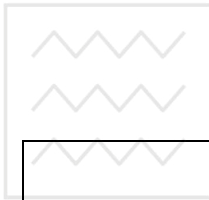
F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T	18	11	15	12	13	14	19	20	17	16
L	23	21	22	25	24	27	28	29	26	30

Test 6

F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T	17	13	12	19	16	15	14	18	20	11
L	28	26	22	21	30	23	25	24	27	29

Test 7

Fig. 1	Fig. 1.3
Fig. 2	Fig. 2.2



Test 8



Test 10

View	Fig. 1.1	Fig. 1.2	Fig. 1.3	Fig. 1.4	Fig. 1.5	Fig. 1.6	Fig. 1.7	Fig. 1.8
Section drawing	Fig. 2.3	Fig. 2.8	Fig. 2.5	Fig. 2.2	Fig. 2.1	Fig. 2.4	Fig. 2.6	Fig. 2.7



Test 11

b	Exterior shape	Interior shape	Thickness
	Prism – prism – cylinder	Cylinder – cylinder	5 mm

Test 13

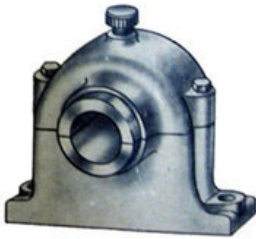
Fig. 1	Fig. 1.4
Fig. 2	Fig. 2.4

Test 14

Fig. 1	Д	Fig. 6	В
Fig. 2	Д	Fig. 7	Д
Fig. 3	Д	Fig. 8	Г
Fig. 4	Б	Fig. 9	В
Fig. 5	Б	Fig. 10	Д


1.3. JOINT ASSEMBLY

Test 1

№ #	1	<i>bearing, star wheel, bearing, shaft</i>
	2	

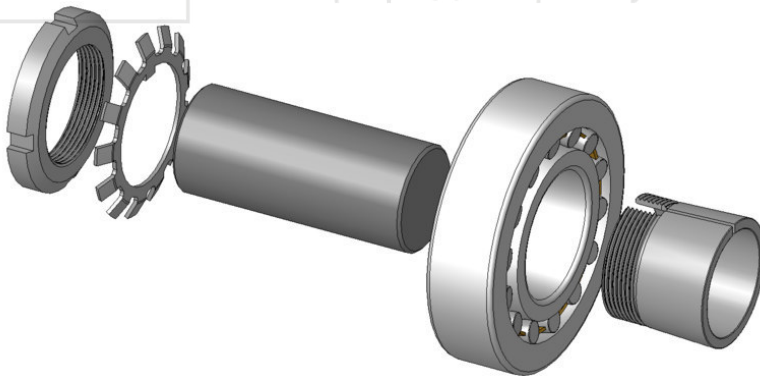


Test 2

№ #	1	
	2	Worn

Test 3

№ #	Component
1	Shaft
2	Screwed cap
3	Rivet-back plate
4	Drum
5	Spacer sleeve



Test 4

№ #	1	Prismatic
	2	Key



Test 5

Demountable joints	Bolted	Screw	Studding	Key
Fig...	3	1, 4, 5, 8	6	1, 2, 7, 9

Test 6

Fixed joints	Welding	Riveting	Adhesive bonding	Soldering
Fig...	4	1	3	2



1.4. DRAWING WORKS

Test 1

Component group		
Standard	Standard	Standard
Fig. 1; 4; 5	Fig. 7; 8	Fig. 2; 3; 6

Test 2

Fig. 1	A	Б	В	Г	Д	Ж	З	Е	І	К
	10	15	4	8	9	3	1	3	0	14

Fig. 2	A	Б	В	Г	Д	Ж	З	Е	І	К
	5	11	17	12	6	15	15	8	8	16



Test 3



Test 5

a)

Structural dimensions				
Angle of taper	Diameters			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
1:10	160	170	72	78

b)

Value	Dimension
h ₁	10
h ₂	10

Test 6

a	1 – according to Ra parameter surface roughness shouldn't exceed 2,5 mkm; 2 – according to Ra parameter shouldn't exceed 1,25 mkm; 3 – according to Rz parameter surface roughness shouldn't exceed 40 mkm; 4 – according to Rz parameter surface roughness shouldn't exceed 20 mkm
b	1 – cross frame; 2 – bolt; 3 – screw; 4 – knob; 5 – disk; 6 – heel
c	1, 9, 8, 7, 6, 5, 10, 4, 3, 2

Test 7

a	0,3 mm
b	12,4 mm



Національний університет
водного господарства
та природокористування



GRAPHIQUE TECHNIQUE

TESTS

MANUEL



AVANT-PROPOS

L'adhésion de l'Ukraine à la Convention de Bologne a provoqué des changements fondamentaux, qui sont basés sur la mise en oeuvre du système de transfert de crédits au système du processus de formation. L'un des principes de la mise en œuvre du système en question est le celui d'orientation méthodologique, qui consiste en soutien scientifique, informationnel et méthodologique des participants du processus éducatif. Afin de réaliser ce dernier on a développé un soutien pédagogique et méthodologique pour la discipline «Graphique technique» (Graphics Engineering).

Le passage de l'École Technique Supérieure en Ukraine formation au système de transfert de crédits exige l'élévation significative de l'organisation du travail individuel des étudiants, dont la part augmente considérablement au sein du processus d'apprentissage. L'un des aspects importants de l'enseignant dans ce sens est la mise en œuvre du contrôle qualitatif thématique de la discipline ainsi que du contrôle final.

La surveillance thématique est appelé de révéler le niveau d'acquisition par les étudiants du système des compétences d'un sujet et le savoir de les appliquer lors d'exécution des devoirs pratiques. Il permet au personnel enseignant d'obtenir une informations appropriée sur la façon d'acquisition du matériel éducatif et apporter des corrections en cas de nécessité. Toutefois, les étudiants peuvent également évaluer leur niveau d'apprentissage ce qui est très important pour leur activité ultérieure.

Traditionnellement, ce sont les travaux graphiques dont les étudiants exécutent individuellement selon le devoir approprié. Le niveau des connaissances théoriques est révélé au cours de l'enquête, entretien et soutenance des travaux graphiques. Cependant, avec la diminution du volume horaire et augmentation du volume de travail individuel la possibilité d'application des méthodes orales de contrôle des connaissances baisse. Ainsi la combinaison des devoirs pratiques et de tests est optimale dans cette situation.



INTRODUCTION

Les tests de la discipline «Graphique technique» c'est un système de devoirs répondant aux niveaux nécessaires d'évaluation des connaissances de la matière en question.

D'une façon inhérente – c'est une mesure normalisée. La tâche du contrôle de la graphique technique consiste à définir le niveau de connaissances propres de l'étudiant et l'organisation de son travail individuel visant à perfectionner son niveau de connaissance et de savoir-faire.

Les devoirs envisagent un certain niveau initial de connaissances d'une branche des sciences donnée. Les tests ne comportent pas les questions qui ne sont pas indiquées dans les manuels. Ils n'ont qu'une seule réponse.

L'examen prévoit l'exécution de quatre sous-tests (théoriques et pratiques), comportant les devoirs du degré différent de difficulté:

Sous-test I (devoirs du premier degré de difficulté) – visés à vérifier seulement les capacités des étudiants à identifier l'information apprise préalablement au cours de sa deuxième présentation sous forme des solutions et devoirs déjà existants. (devoirs de cognition, distinction, classification);

Sous-test II (devoirs du deuxième degré de difficulté) – permet de révéler les capacités des étudiants de reproduire l'information sans aide (du mémoire), et l'utiliser pour la solution des problèmes-types (devoirs d'achèvement, constructifs, problèmes-types);

Sous-test III (devoirs de troisième degré de difficulté) – prévoit la transformation préalable des méthodes assimilées et leur adaptation à la situation du problème, c'est à dire envisage les éléments de l'activité heuristique (devoirs atypiques);

Sous-test IV (devoirs de quatrième degré de difficulté) révèle les compétences créatives des étudiants c'est à dire leurs possibilités de recherche en vue d'obtention d'une nouvelle information (devoirs-problèmes, devoirs créatifs).

Le devoir est présenté sous forme du texte et graphique, soit, théorique ou lecture et exécution de dessins techniques. L'étudiant donne les réponses aux devoirs-tests lors d'apprentissage théorique et pratique au cours du semestre par la voie d'assimilation des sujets



avec les livres et manuels et l'apprentissage approfondi des questions de base.

Au cours du test final l'étudiant répond aux questions qui englobent les sujets principaux de la section «Dessin industriel», appris aux cours “Géométrie descriptive, graphique technique et par ordinateurs”, apprend les techniques de recherche des solutions pour les problèmes graphiques.

L'application du manuel en question forme les conditions pour chaque étudiant – donner les réponses rapides, ce qui répond d'une façon globale à ses capacités psychologiques, permet, en de nécessité, revenir aux questions compliquées et envisager les réponses.

L'évaluation des compétences de l'étudiant se fait suivant l'échelle (tableau 1).

Tableau 1
Echelle d'évaluation

Coefficient d'assimilation	Nombre des réponses correctes	Note selon l'échelle nationale et système européen
0,9-1	de 90% à 100%	5 A (excellent)
0,8-0,89	de 80% à 89%	4,5 B (très bien)
0,7-0,79	de 70% à 79%	4 C (bien)
0,6-0,69	de 60% à 69%	3,5 D (satisfaisant)
0,5-0,59	de 50 % à 59%	3 E (passable)
0,4-0,49	de 40 % à 49%	2X (insuffisant)
0,39 et inférieur	39% et inférieur	F (insuffisant)



1.1. NORMES DE DESSINS

Test

1.	ДСТУ ISO 5457:2006 ne permet pas d'utiliser le format de papier
a	A0
b	A5
c	A4
d	A1
2.	ДСТУ ISO 128-24:2005 trait interrompu fort destiné à dessiner les lignes
a	contour visible
b	contour caché
c	trait d'axe
d	trait de coupe
3.	ДСТУ ISO 5455:2005 ne permet pas d'utiliser l'échelle
a	1:2
b	1:4
c	1:2,5
d	5:1
e	4:1
f	2,5:1
4.	ДСТУ ISO 3098-0:2005 ne permet pas d'utiliser le caractère d'imprimerie
a	3,5
b	28
c	7
d	40

1.	
2.	
3.	
4.	



1.2. FORMATION DES IMAGES

Test 1

Condition: déterminer la direction du regard d'observateur pour le choix de la vue de face des modèles représentés sur les fig. 1-10.

La direction du regard est indiquée par la lettre

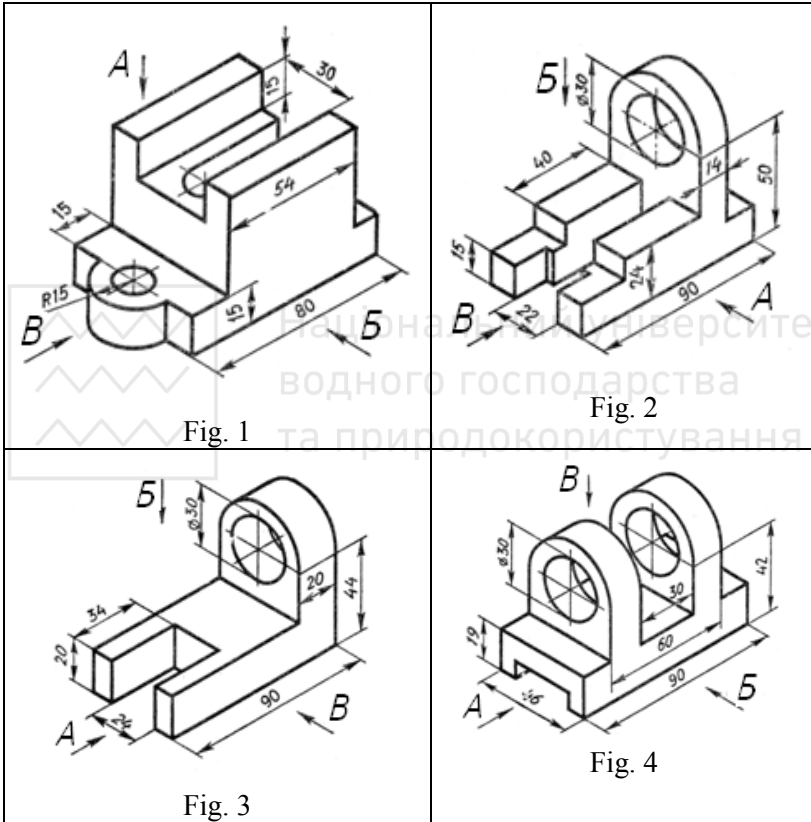


Fig. 1		Fig. 6	
Fig. 2		Fig. 7	
Fig. 3		Fig. 8	
Fig. 4		Fig. 9	
Fig. 5		Fig. 10	

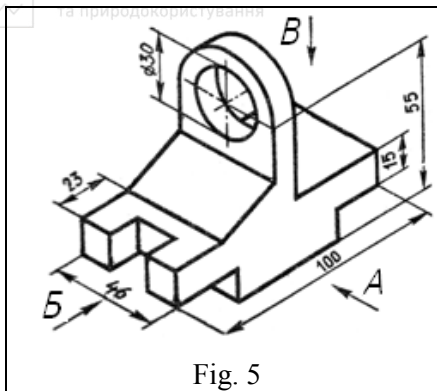


Fig. 5

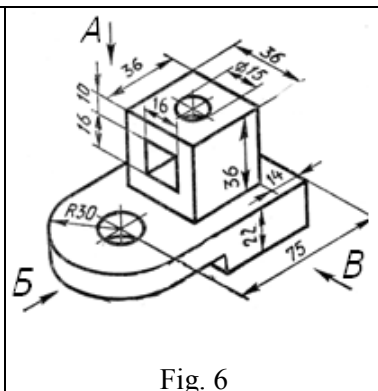


Fig. 6

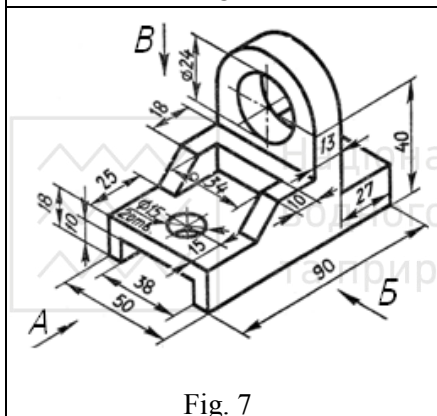


Fig. 7

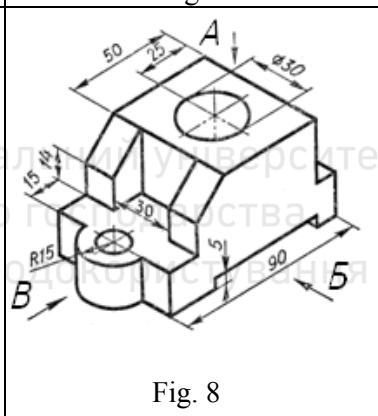


Fig. 8

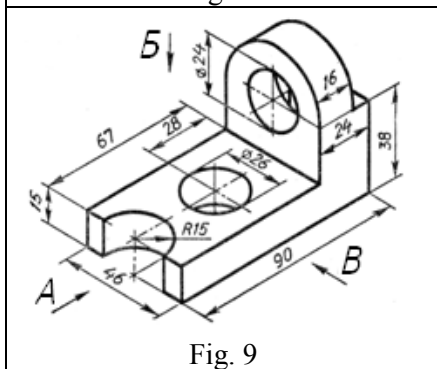


Fig. 9

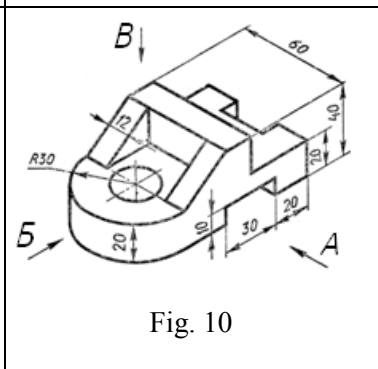


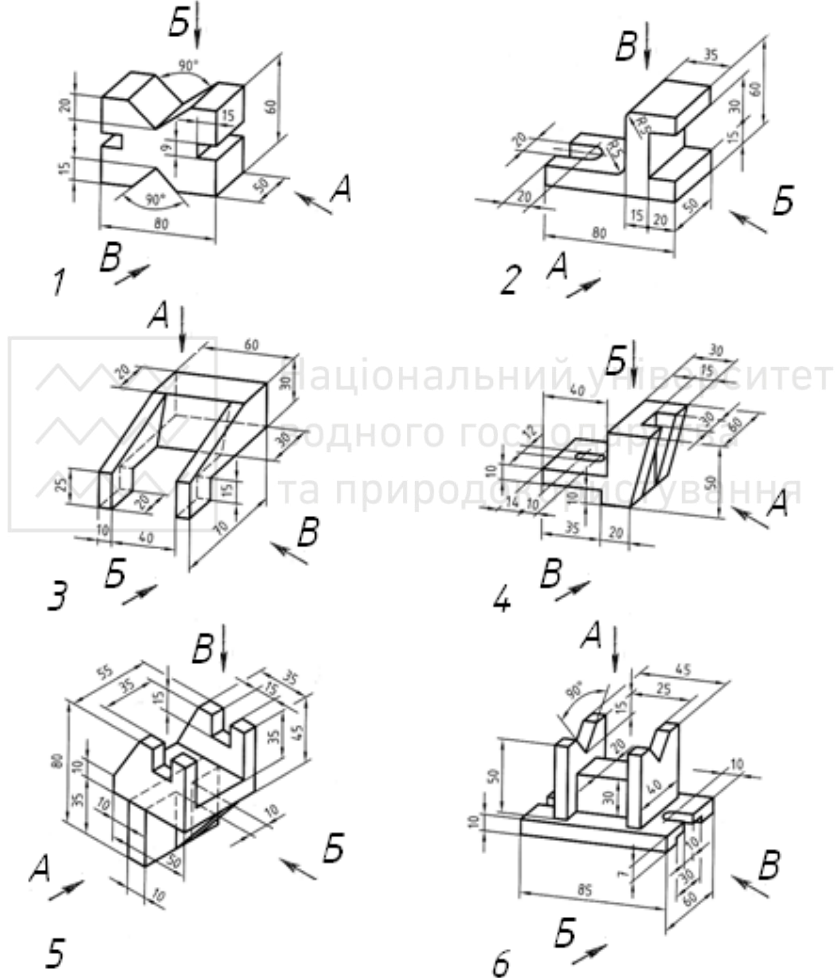
Fig. 10



Test 2

Condition: Déterminer la direction du regard d'observateur pour le choix de la vue de face des modèles représentés sur les fig. 1-6.

La direction du regard est indiquée par la flèche

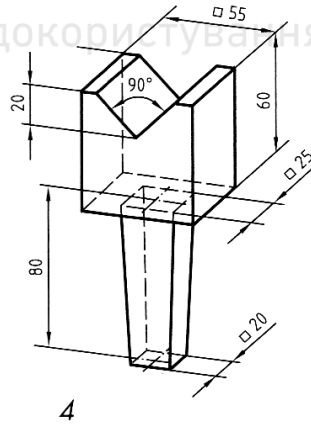
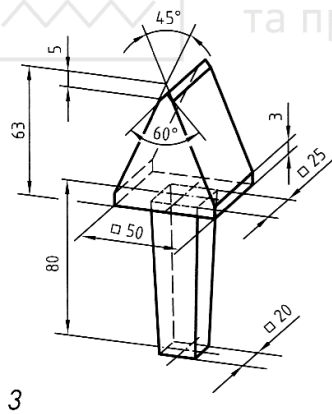
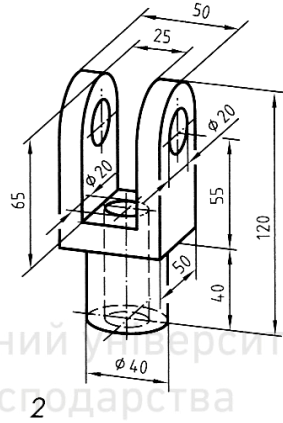
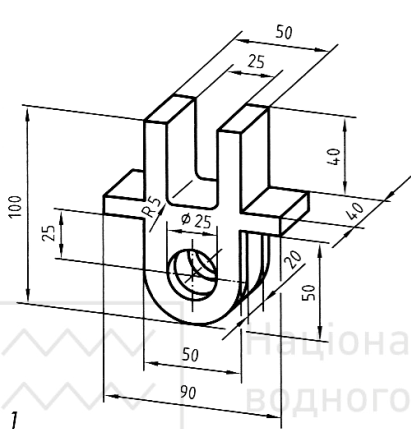


Dessin	1	2	3	4	5	6
Direction de la vue de face						



Test 3

Condition: Déterminer le nombre suffisant de vues principales pour les modèles représentés sur les fig. 1-4



Dessin	1	2	3	4
Nombre de vues principales				



Test 4

Condition: sur les fig. 1-10 on cite la vue de face des modèles.
Déterminer laquelle des vues représentées sur les fig. 11-20
correspond à la vue du dessus, et celle des fig. 21-30 – à la
vue de gauche

Vue de face (F)	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>
	<p>6</p>	<p>7</p>	<p>8</p>	<p>9</p>	<p>10</p>
Vue du dessus (D)	<p>11</p>	<p>12</p>	<p>13</p>	<p>14</p>	<p>15</p>
	<p>16</p>	<p>17</p>	<p>18</p>	<p>19</p>	<p>20</p>
Vue de gauche (G)	<p>21</p>	<p>22</p>	<p>23</p>	<p>24</p>	<p>25</p>
	<p>26</p>	<p>27</p>	<p>28</p>	<p>29</p>	<p>30</p>

F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D										
G										



Test 5

Condition: sur les fig. 1-10 on voit la vue de face des modèles.
Déterminer laquelle des vues représentées sur les fig. 11-20
correspond à la vue du dessus, et celle des fig. 21-30 – à la vue de
gauche

Vue de face (F)	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10
Vue du dessus (D)	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20
Vue de gauche (G)	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30

F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D										
G										



Test 6

Condition: sur les fig. 1-10 on voit la vue de face des modèles.
Déterminer laquelle des vues représentées sur les fig. 11-20
correspond à la vue du dessus, et celle des fig. 21-30 – à la vue de
gauche

Vue de face (F)										
Vue du dessus (D)										
Vue de gauche (G)										
F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D										
G										



Test 7

Condition: Sur les fig. 1-2 on voit la vue de face et celle du dessus.
Déterminer laquelle des vues représentées sur les fig. 1.1-1.3,
fig. 2.1-2.3 correspond à la vue de gauche

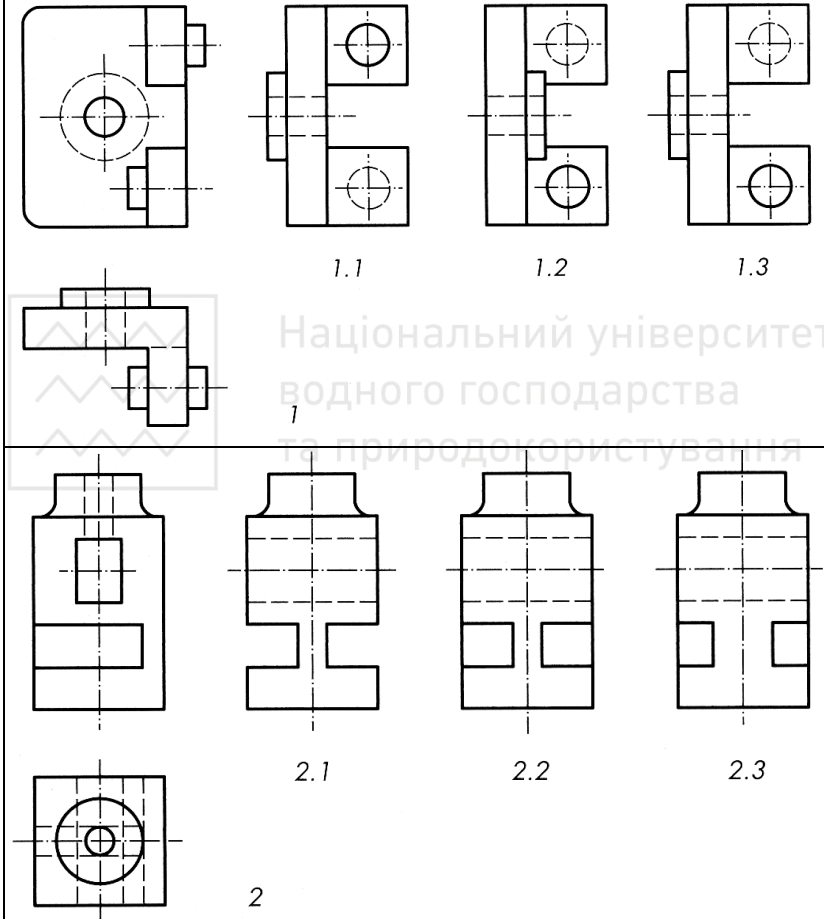
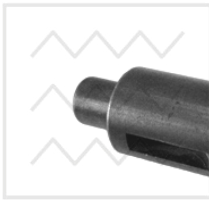


fig. 1	Vue de gauche Fig. 1...
fig. 2	Vue de gauche Fig. 2...



Тест 8

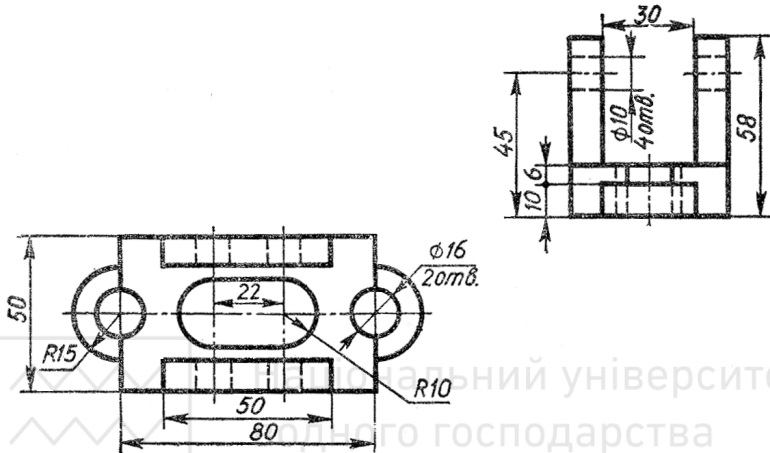
Parmi les pièces techniques choisissez celles, dont le dessin prévoit l'association de la moitié de la vue avec la moitié de la coupe correspondante?



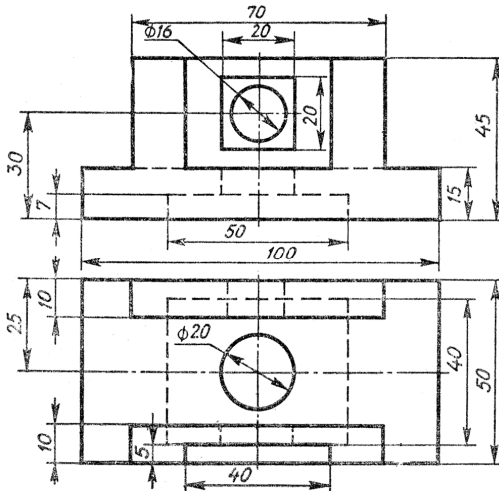


Test 9

Condition: Construisez la vue de face d'après les deux vues d'une pièce



Condition: Construisez la vue de gauche d'après les deux vues d'une pièce

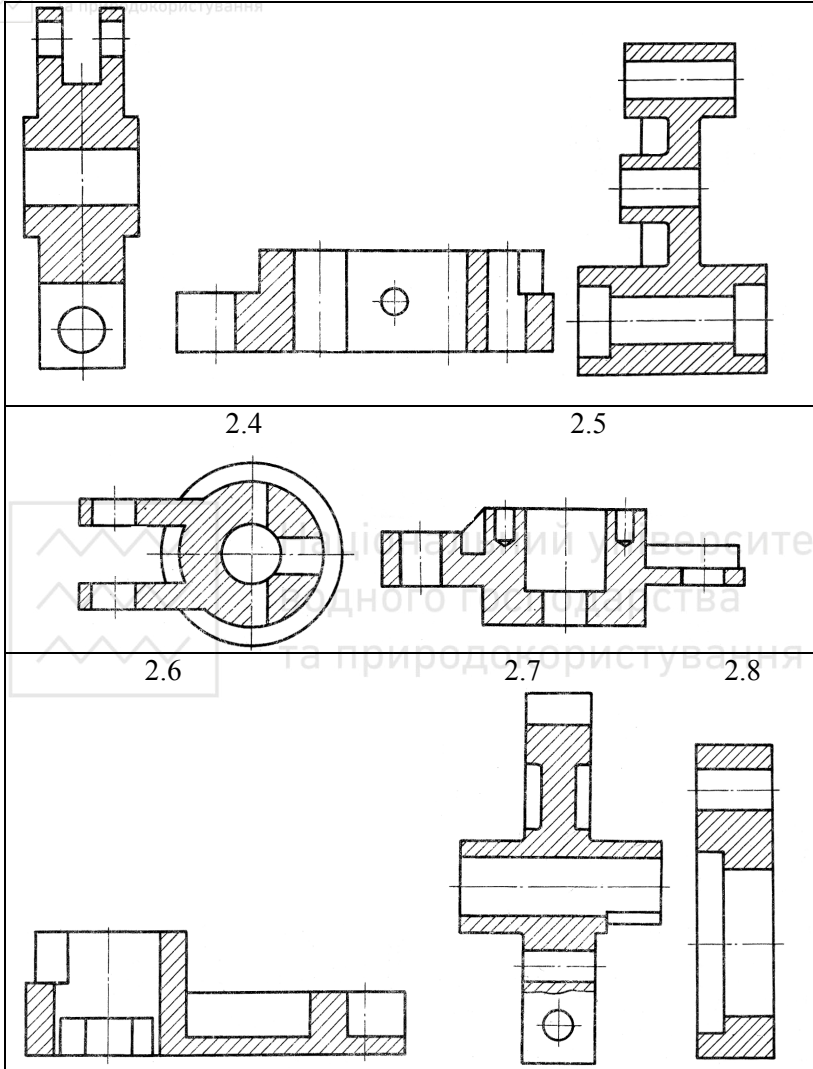




Test 10

Condition: Sur les fig. 1.1-1.8 on voit la vue d'un modèle.
Déterminer lequel des fig. 2.1-2.8 correspond à la coupe du modèle

1.1 	1.2 	1.3
1.4 	1.5 	1.6
1.7 	1.8 	
2.1 	2.2 	2.3



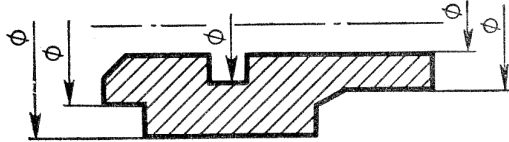
Vue du modèle	Fig. 1.1	Fig. 1.2	Fig. 1.3	Fig. 1.4	Fig. 1.5	Fig. 1.6	Fig. 1.7	Fig. 1.8
Coupe du modèle	Fig ...	Fig ...	Fig ...	Fig ...	Fig ...	Fig ...	Fig ...	Fig ...



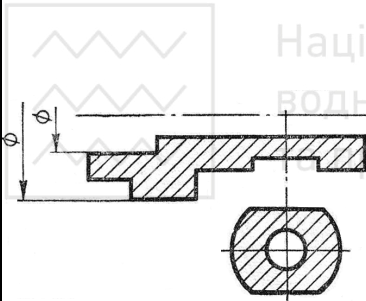
Test 11

Condition: a) En se basant sur les représentations (fig. 1-3) et des symboles, exécutez le dessin de la pièce en utilisant l'association de la vue avec la moitié de la coupe

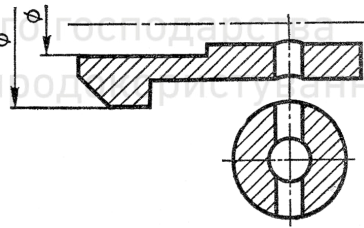
1



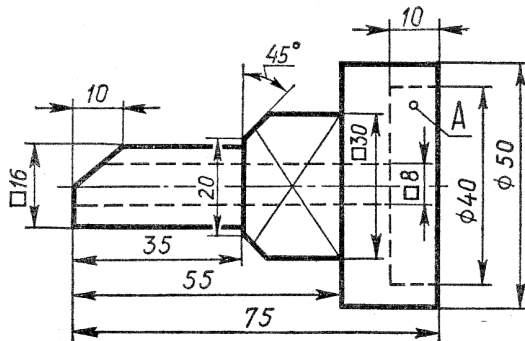
2



3



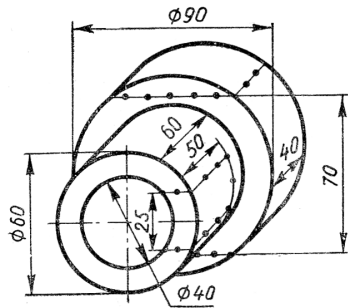
Condition: b) Par l'association de quels corps géométriques sont formées les formes extérieures de la pièce? intérieures? Quelle est l'épaisseur de la pièce à l'endroit indiqué par la lettre A?



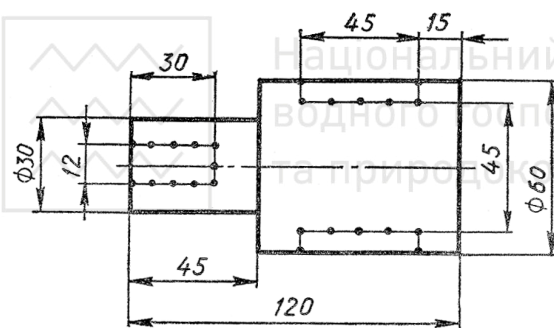


Тест 12

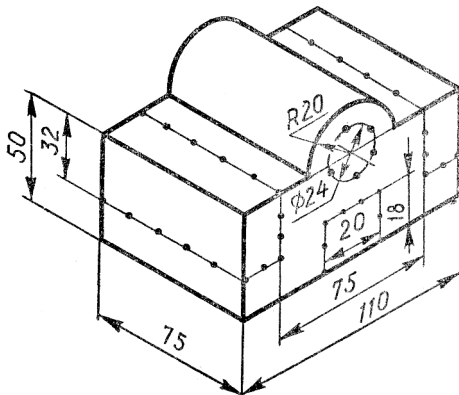
Condition: Exécutez le dessin ou croquis de la pièce (fig. 1-3), dont une partie de surface, avec la disposition, est découpée



1



2



3



Test 13

Condition: Sur les fig. 1-2 on voit la vue de face et du dessus avec le marquage de la section A-A. Déterminer à laquelle des sections sur les fig. 1.1 – 1.4, fig. 2.1 – 2.4 correspond la section A-A sur la vue de gauche.

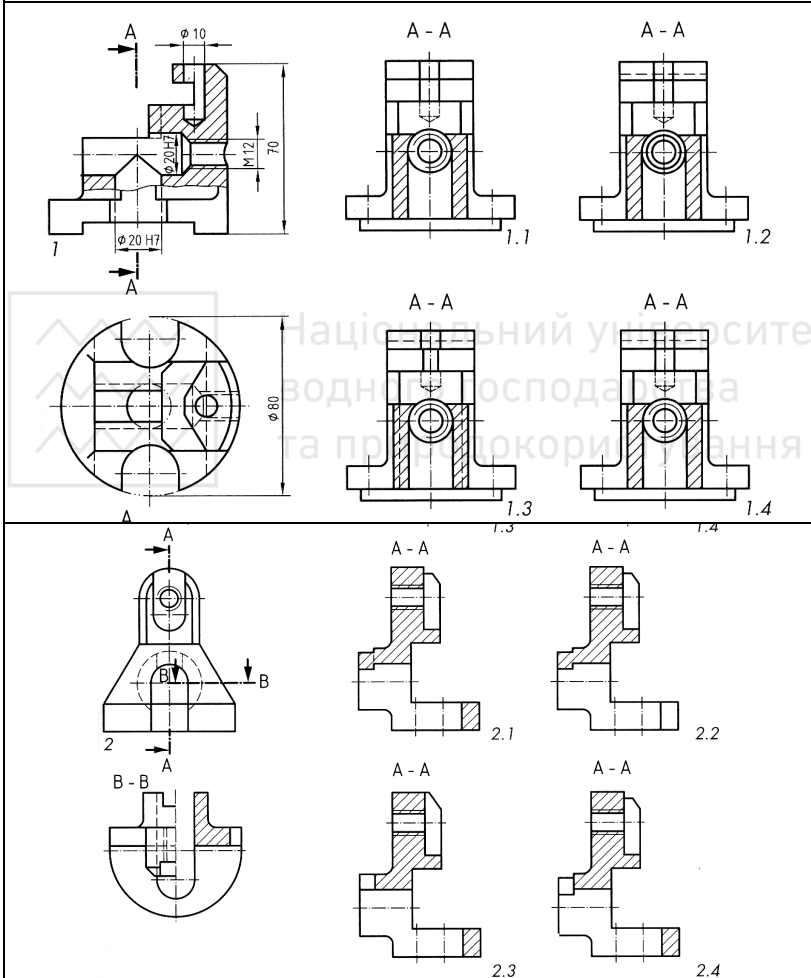
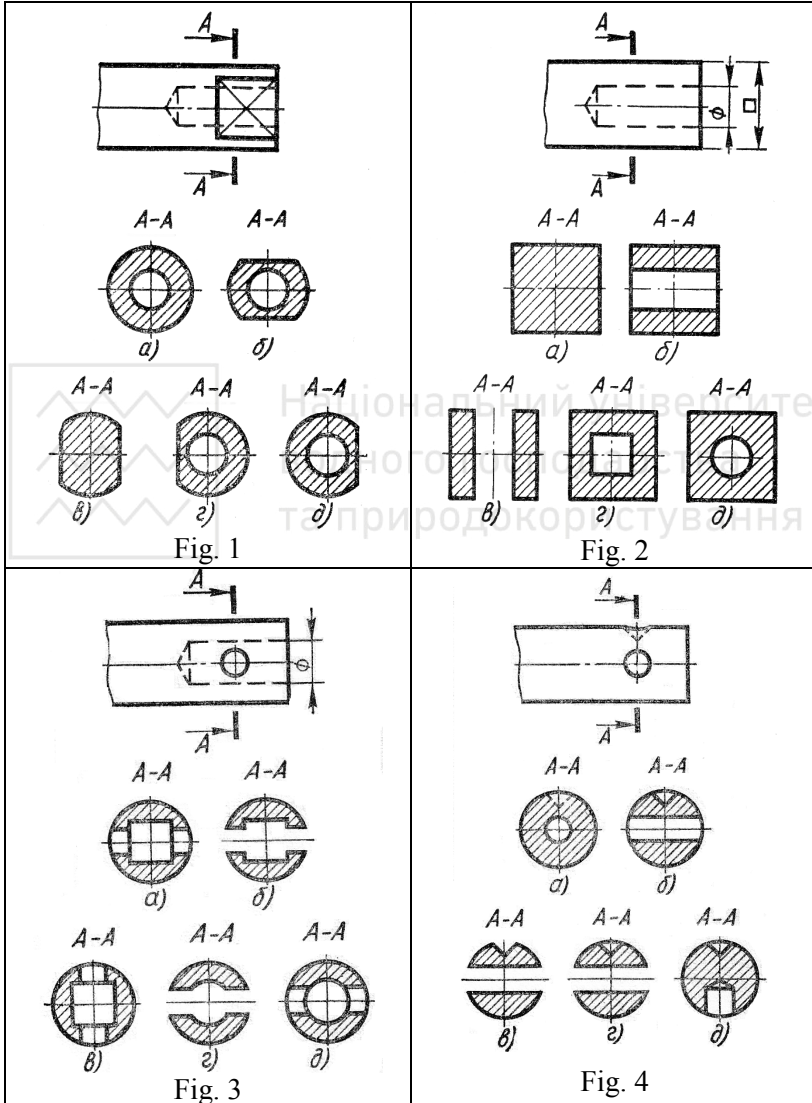


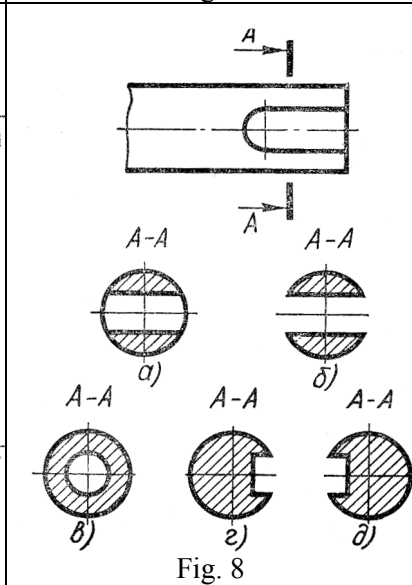
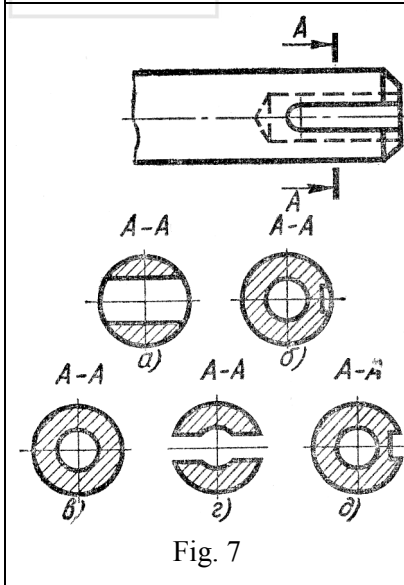
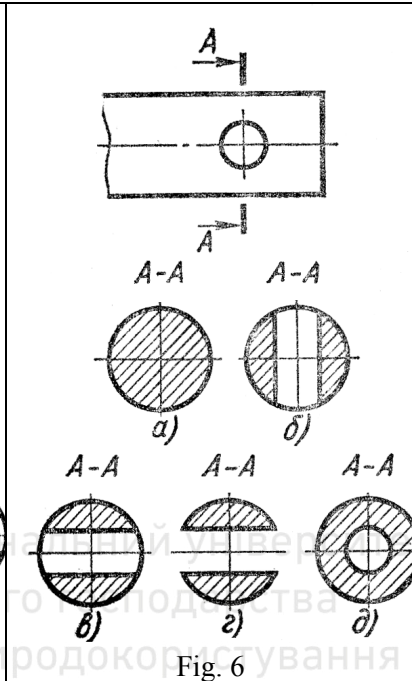
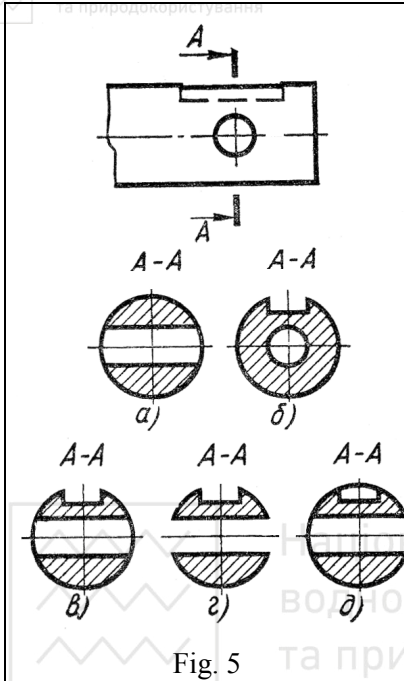
Fig. 1	Section A-A – Fig. 1...
Fig. 2	Section A-A – Fig. 2...



Test 14

Condition: En se basant de dessins (fig. 1-10), trouver les coupes correctement exécutées d'éléments constructifs des pièces





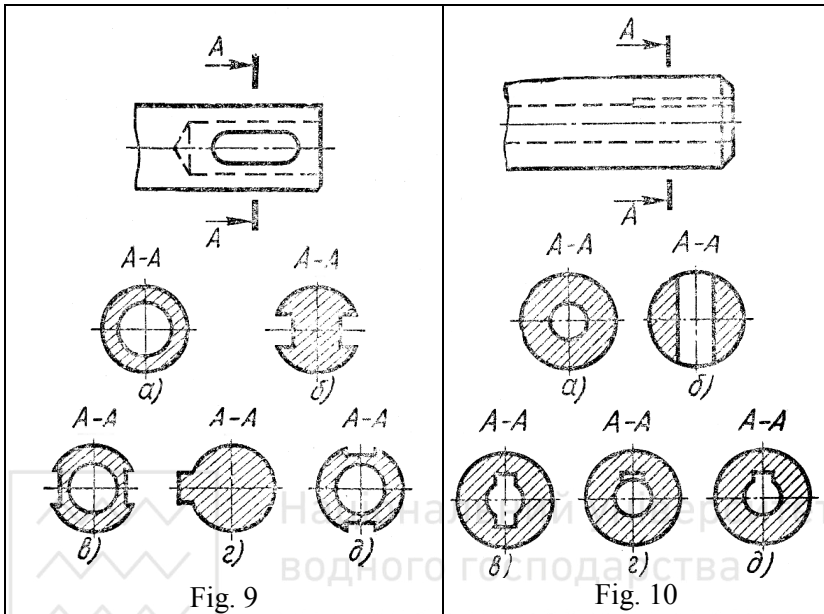


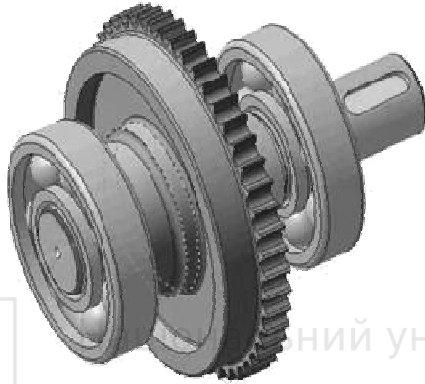
Fig. 1		Fig. 6	
Fig. 2		Fig. 7	
Fig. 3		Fig. 8	
Fig. 4		Fig. 9	
Fig. 5		Fig. 10	



1.2. RACCORDEMENT DES PIECES

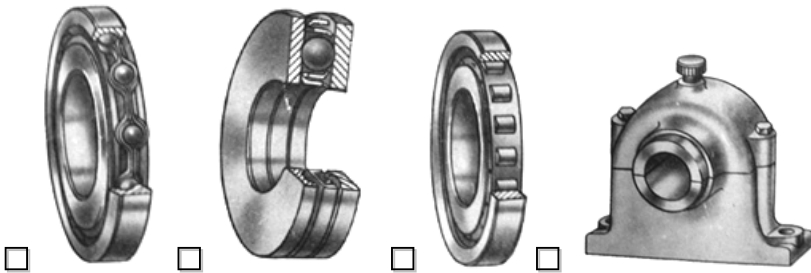
Test1

1. Indiquez les objets techniques représentés sur la figure?



- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> palier | <input type="checkbox"/> étoile |
| <input type="checkbox"/> roue dentée | <input type="checkbox"/> arbre |
| <input type="checkbox"/> roulement | <input type="checkbox"/> axe |

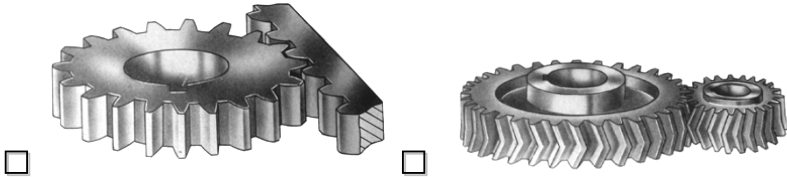
2. Trouvez la figure qui représente le palier (glissement)?



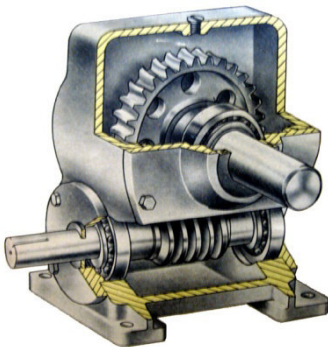


Тест 2

1. Trouvez la figure qui représente la transmission cylindrique dentée avec denture en chevrons?



2. Quel mécanisme est utilisé dans le réducteur?

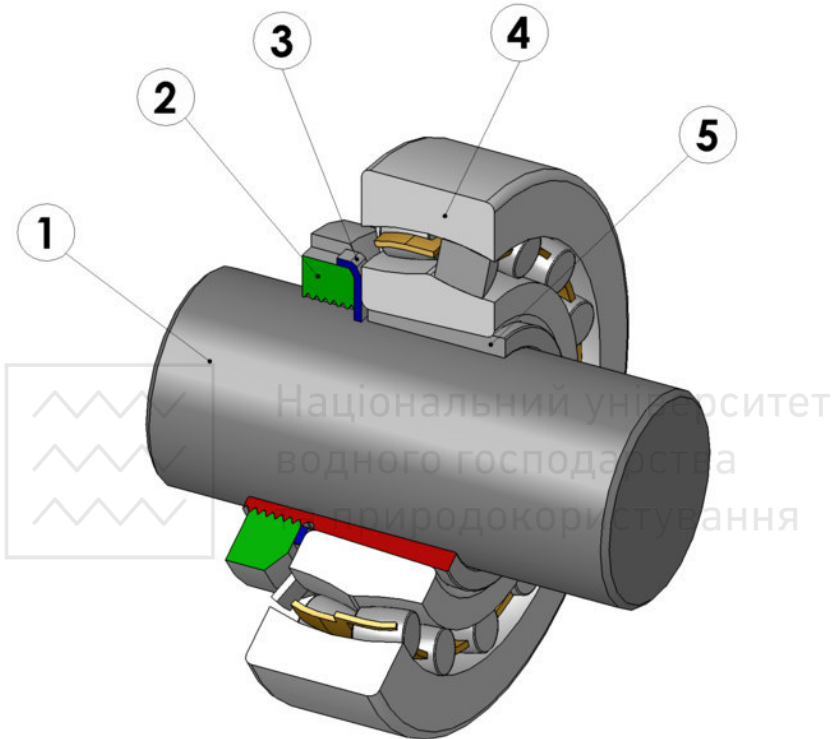


- à rail
- à vis
- vis sans fin
- à cames



Test 3

Indiquez le nom des objets techniques?



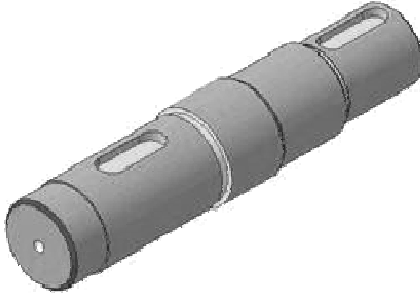
№	Objet technique
1	
2	
3	
4	
5	



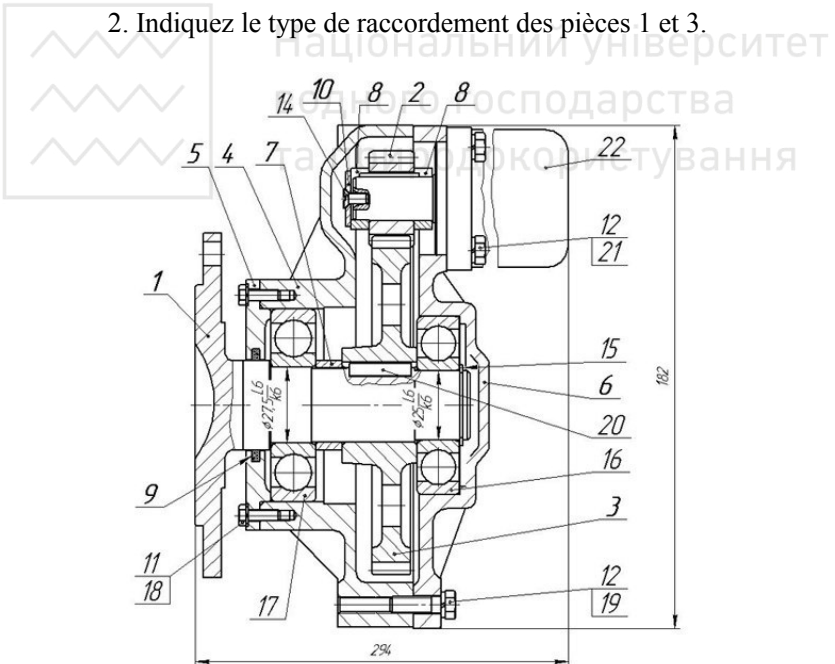
Test 4

1. Quelles clavettes servent à raccorder les pignons et l'arbre ?

- prismatiques
- segmentaires
- en coin
- en coin à tête



2. Indiquez le type de raccordement des pièces 1 et 3.

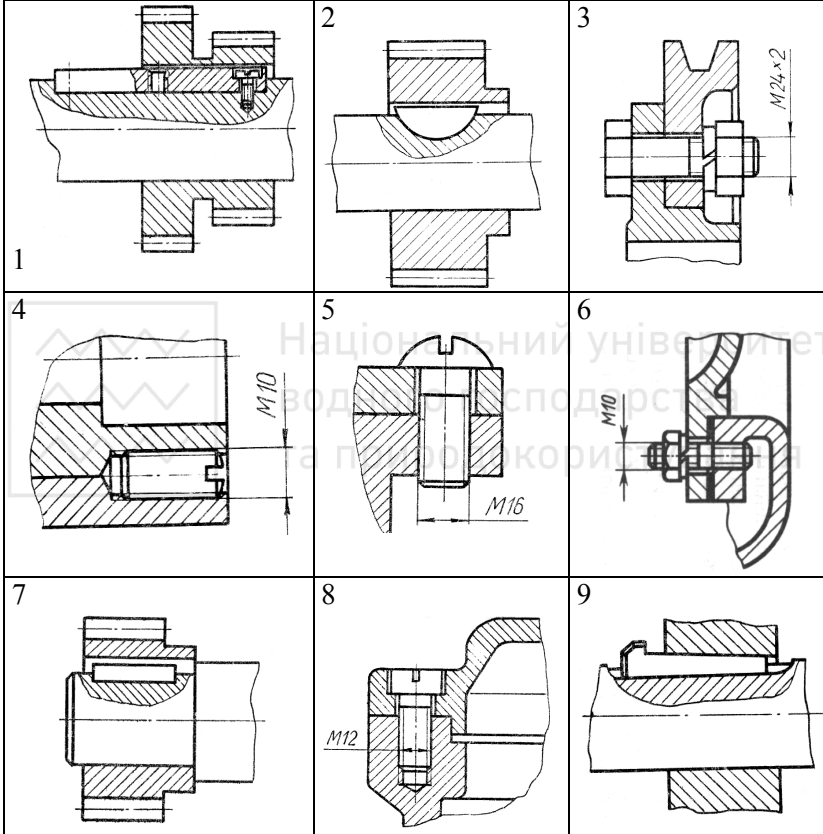


- clavette
- goupille
- goujon
- fente



Test 5

Condition: Sur les fig. 1-9 on cite les pièce de fixation et ensembles détachables. Déterminez une des fig. 1-9 où le raccordement est exécuté à l'aide de boulon, goupille, vis et clavette

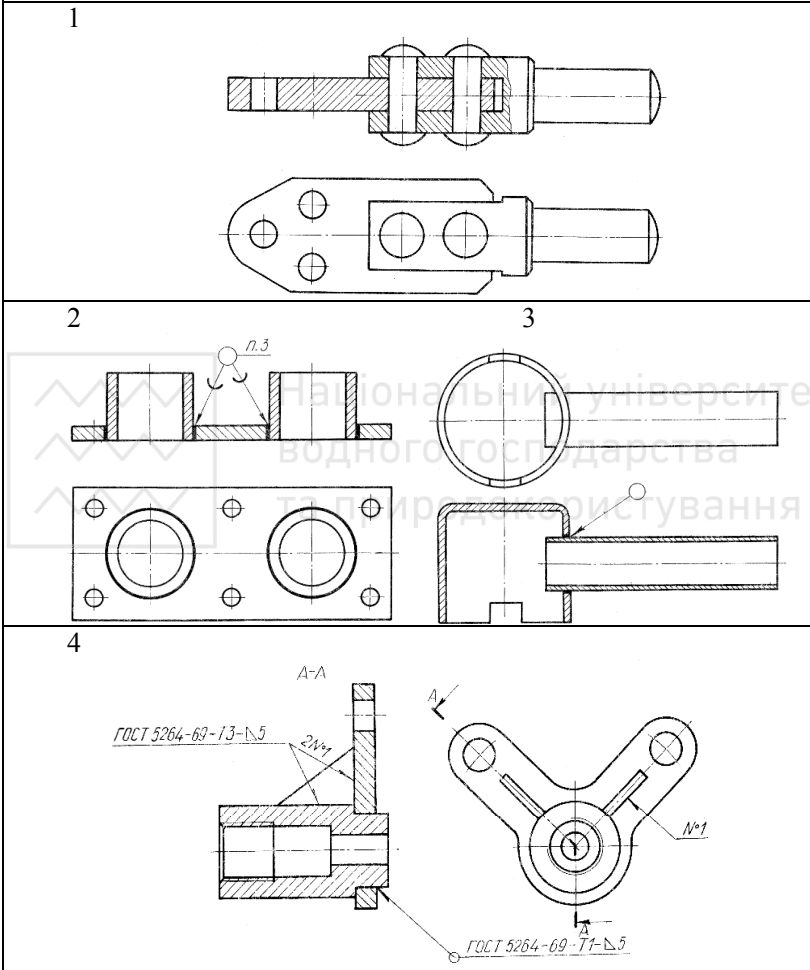


Détachables	Boulon	Vis	Goupille	Clavette
Fig...				



Test 6

Condition: Sur les fig. 1-4 on propose des accouplements non détachables. Parmi les fig. 1 - 4 trouvez celle, où le raccordement est assuré à l'aide de soudage, rivetage, collage ou brasage



Raccordements fixes	Soudage	Rivetage	Collage	Brasage
Fig...				

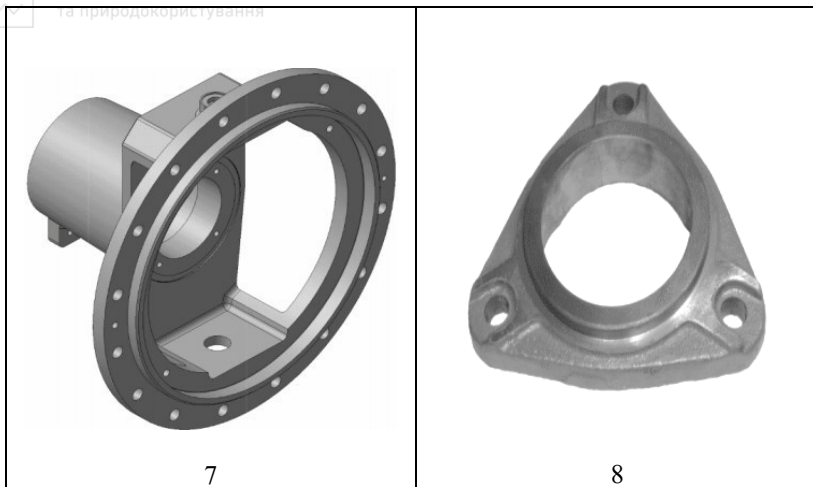


1.4. EXECUTION DES DESSINS

Test 1

Condition: Parmi les pièces techniques 1-8 choisissez celles, qui appartiennent aux groupes: standards, originaux? Complétez le tableau





Groupes des pièces		
Standard	Original	Pièces avec la représentation standard
Fig.:	Fig.:	Fig.:



Test 2

Découvrir le nom d'éléments technologiques des pièces indiquées d'après le dessin (fig. 1-2). Donnez le numéro à chaque nom de la pièce

0	bosse	9	raidisseur
1	bourrelet	10	filetage
2	doucine	11	rayon
3	méplat	12	moyeu
4	roulage	13	about
5	tour	14	oeillet
6	orifice	15	chanfrein
7	fente	16	échancrure
8	tournage	17	rainure de clavetage

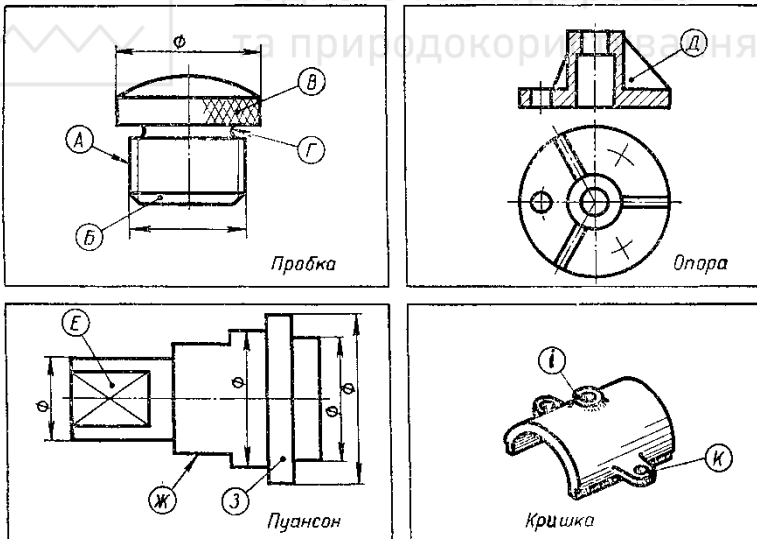


Fig. 1

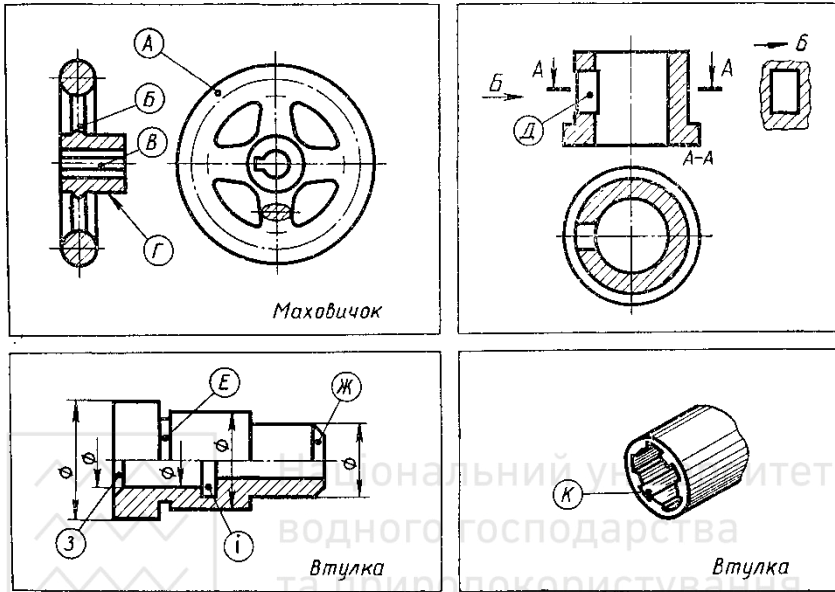


Fig. 2

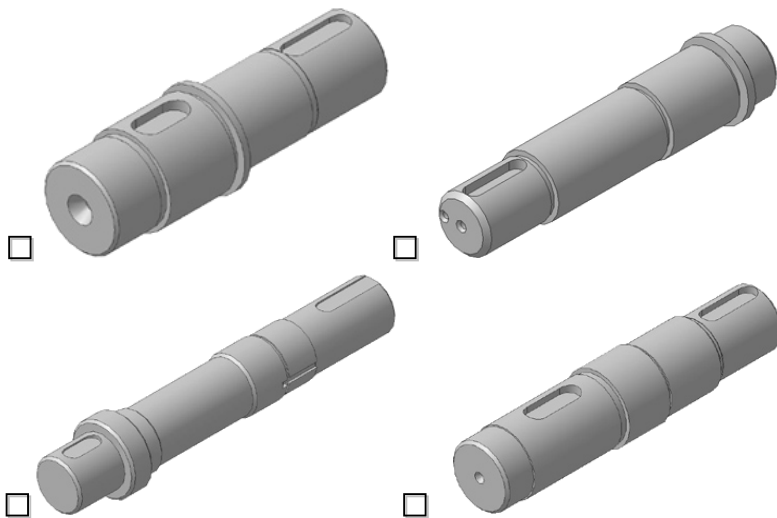
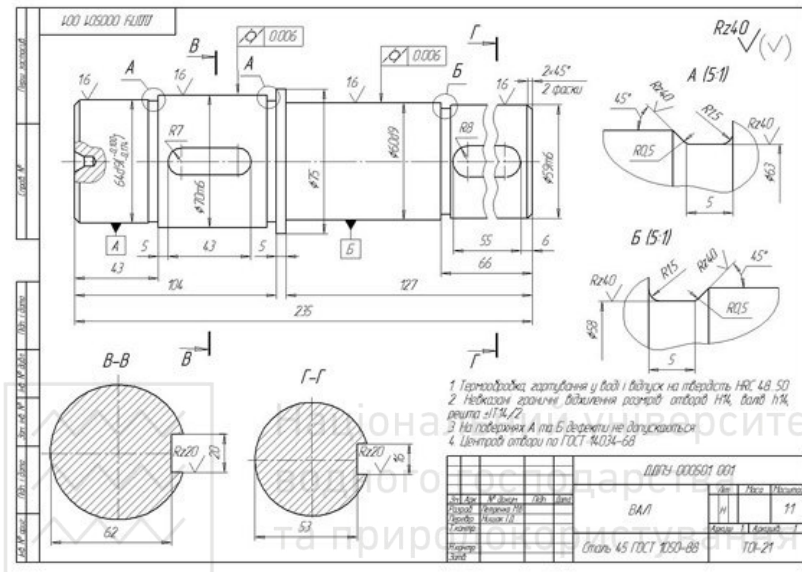
Fig. 1	А	Б	В	Г	Д	Ж	З	Е	І	К

Fig. 2	А	Б	В	Г	Д	Ж	З	Е	І	К



Test 3

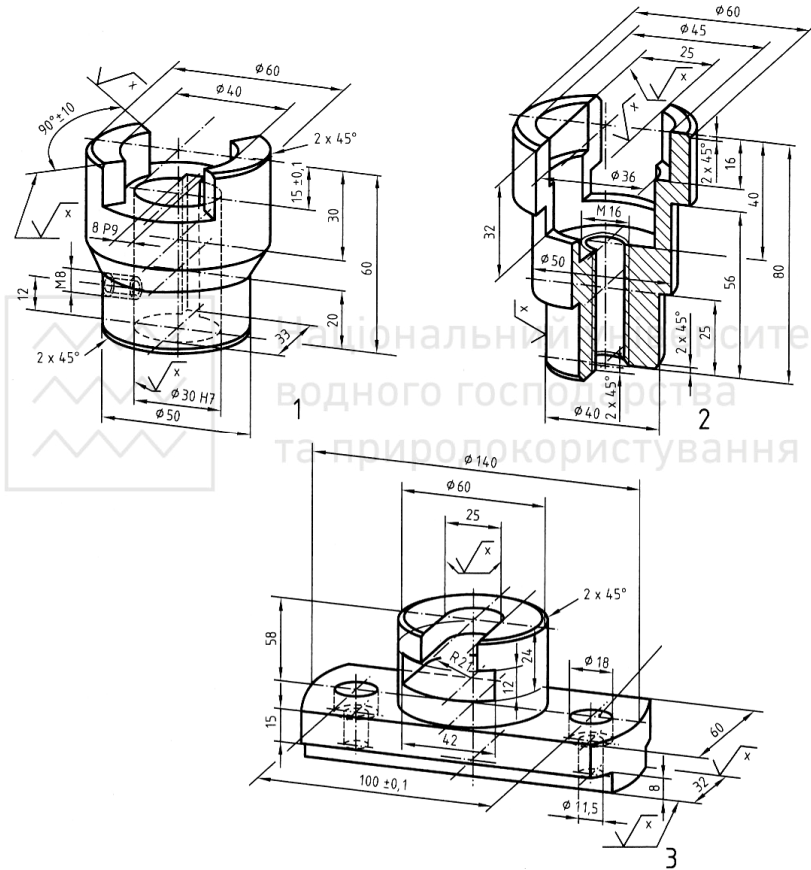
Nommez la pièce représentée sur le dessin

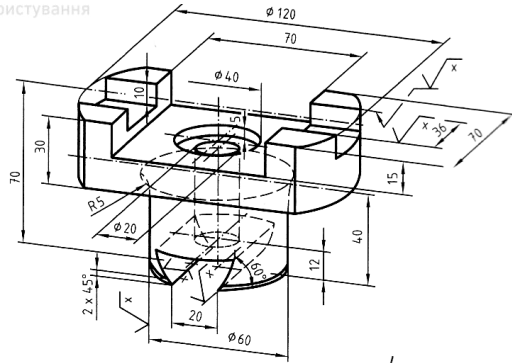




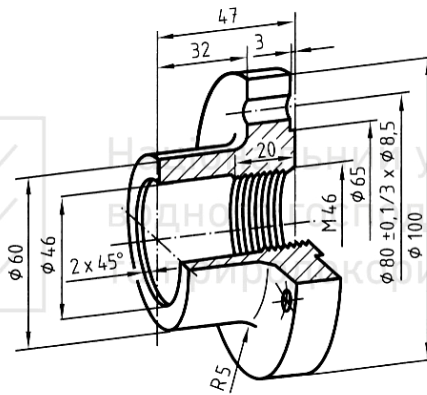
Test 4

Condition: conformément aux représentations des pièces axonométriques sur les fig. 1-6 exécuter leurs croquis et noter les dimensions

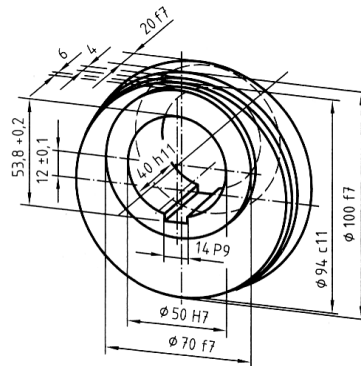




4



5

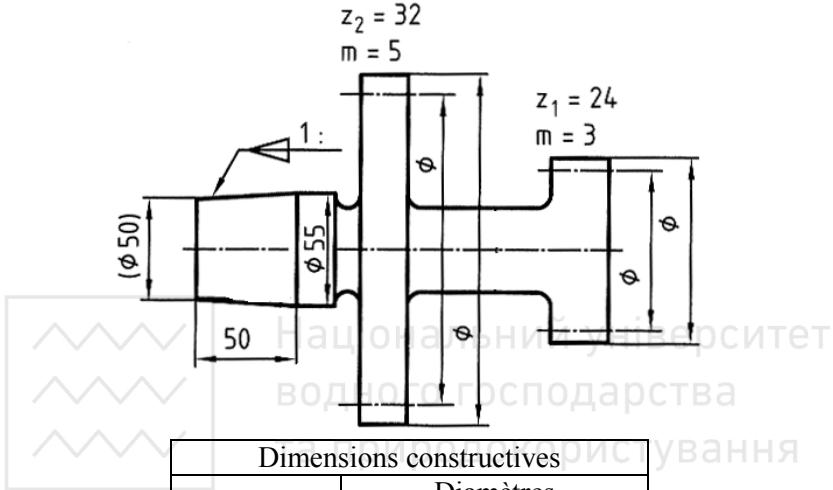


6



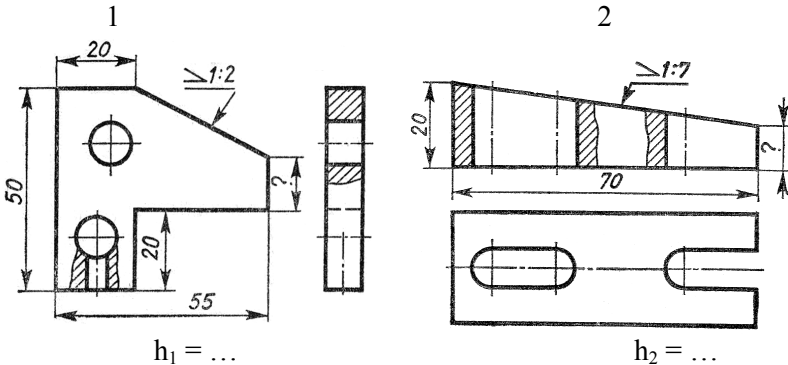
Test 5

Condition: a) On voit le dessin de “arbre-pignon”. Déterminer d’après la représentation, les dimensions constructives des éléments de l’article: conicité, diamètre du tour-diviseur et du tour des saillies



Dimensions constructives				
Conicité	Diamètres			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄

b) Déterminez sur le dessin (fig. 1-2) la dimension, marquée par le point d’interrogation.

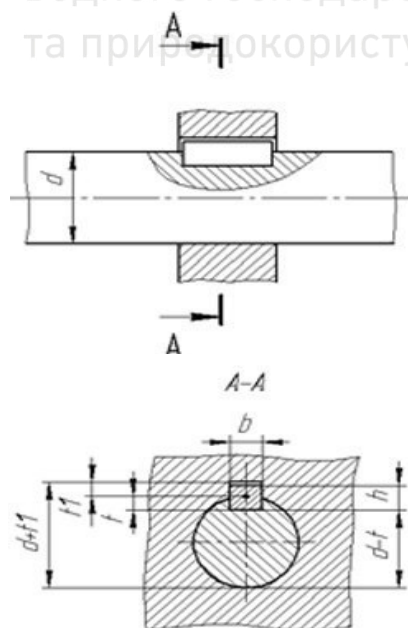




Test 7

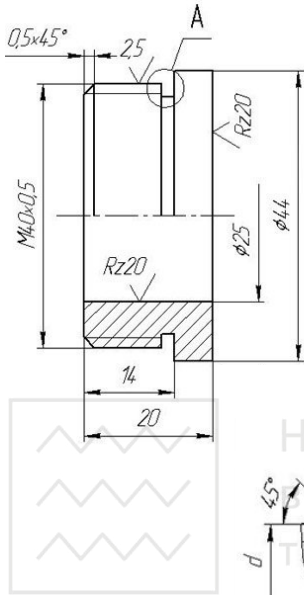
- a) Se servant des données du tableau, déterminez et notez la grandeur du jeu entre la clavette et la roue dentée pour le diamètre de l'arbre de 25 mm

Діаметр вала d , мм	Шпонка		Пази	
	Розміри шпонки, мм $b \times h$	Довжина шпонки l , мм	Глибина паза	
			у валу f	у втулці f_1
Від 6 до 8	2×2	6–20	1,2	1,0
Понад 8–10	3×3	6–36	1,8	1,4
» 10–12	4×4	8–45	2,5	1,8
» 12–17	5×5	10–56	3	2,3
» 17–22	6×6	14–70	3,5	2,8
» 22–30	8×7	18–90	4,0	3,3

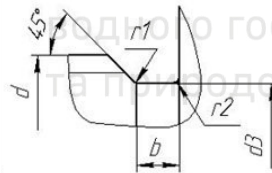




b) Déterminez et notez (avec chiffres) la longueur de filetage de la pièce



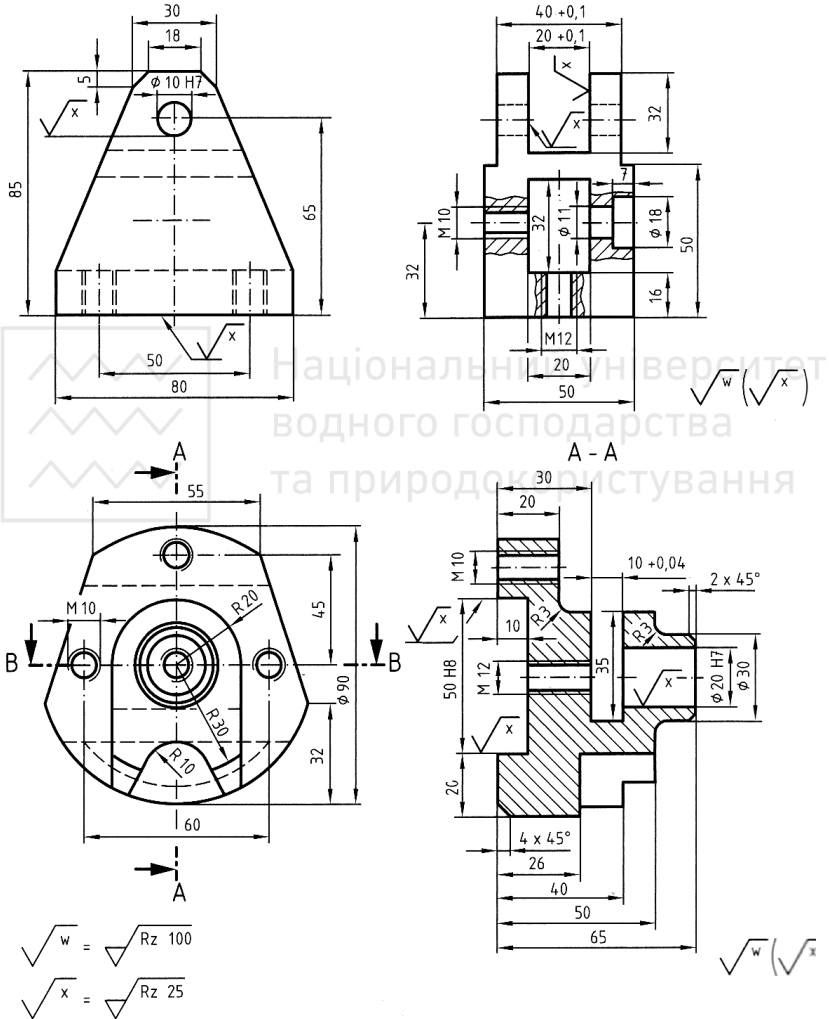
p	Проточка			d_3	Фаска c
	b	r	r_1		
0,4	1,0	0,3	0,2	$d-0,6$	0,3
0,45	1,0	0,3	0,2	$d-0,7$	0,3
0,5	1,6	0,5	0,3	$d-0,8$	0,5
0,6	1,6	0,5	0,3	$d-0,9$	0,5
0,7	2,0	0,5	0,3	$d-1,0$	0,5
0,75	2,0	0,5	0,3	$d-1,2$	1,0
0,8	3,0	1,0	0,5	$d-1,2$	1,0
1	3,0	1,0	0,5	$d-1,5$	1,0





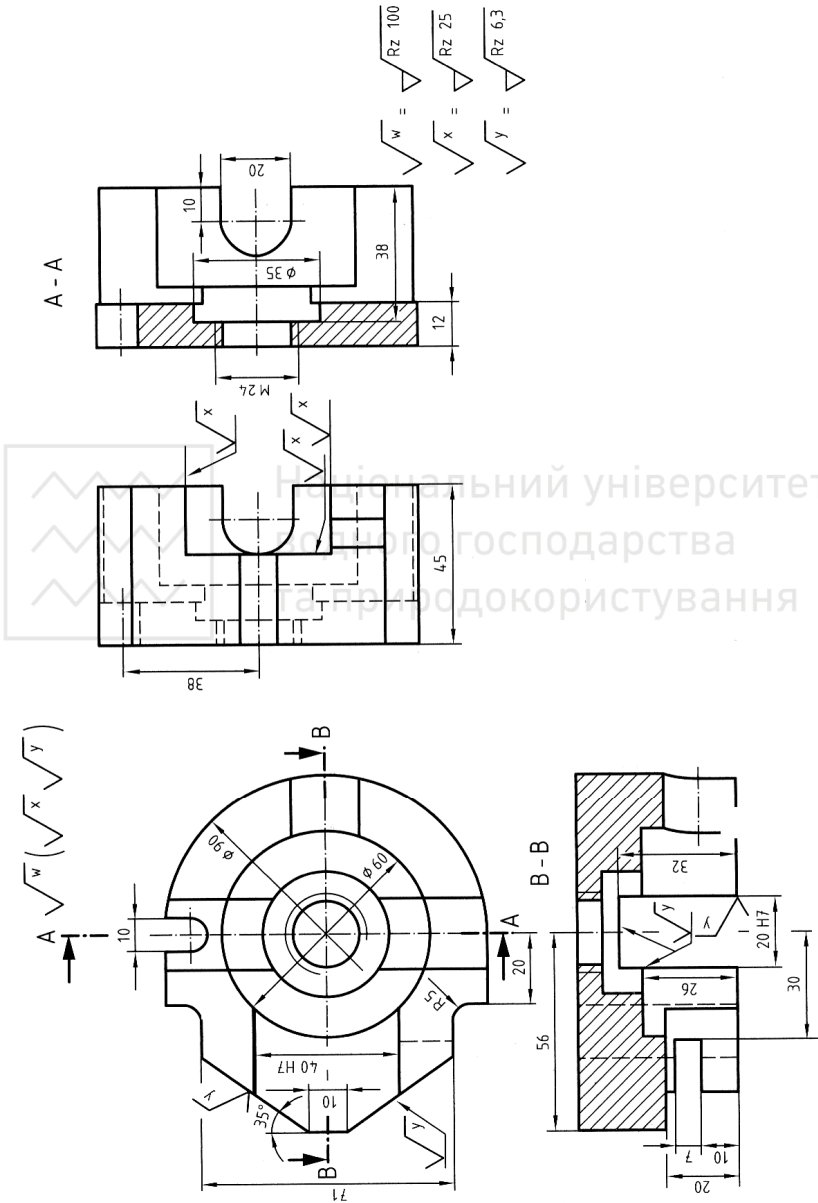
Test 8

Condition: Exécuter la coupe B-B pour le dessin de la pièce du type “bride”



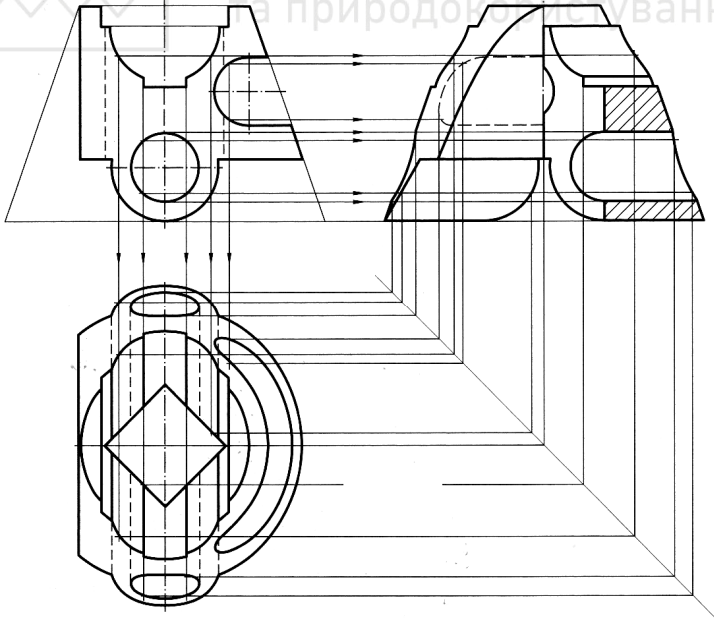
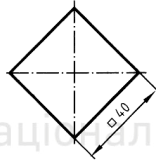
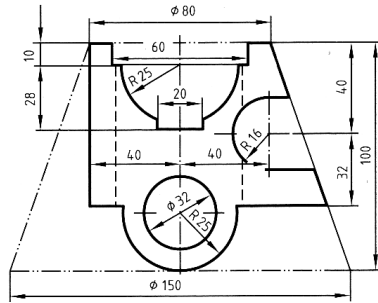


Exemple d'exécution du test 8





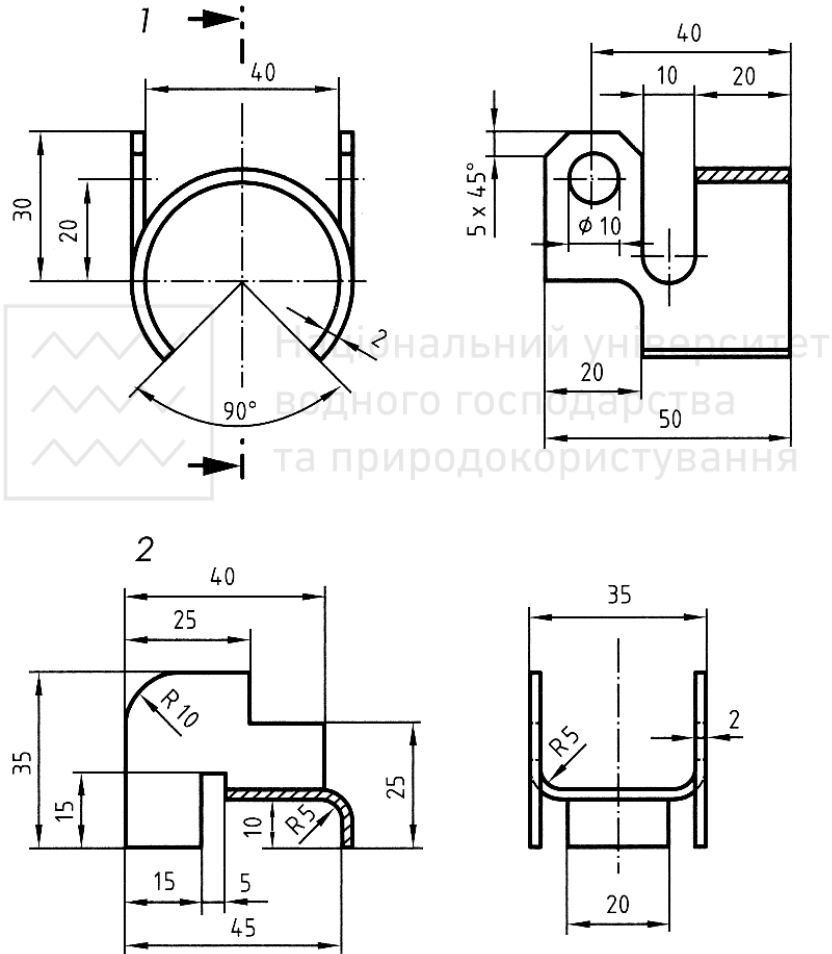
Exemple d'exécution du test 9





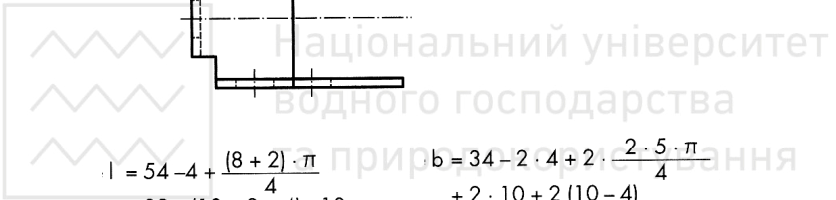
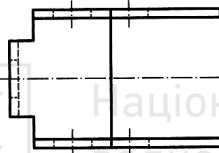
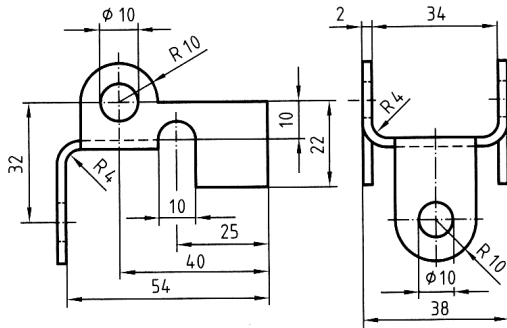
Test 10

Condition: Exécuter les alésoirs de pièces (fig. 1-2) à l'échelle 1:1.
Déterminer les encombrements l et b de l'alésoir



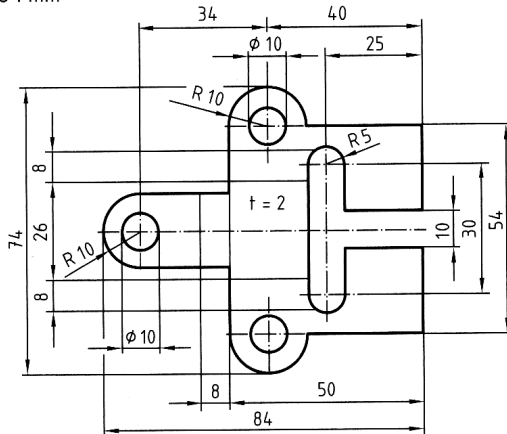


Exemple d'exécution du test 10



$$\begin{aligned}
 l &= 54 - 4 + \frac{(8 + 2) \cdot \pi}{4} \\
 &+ 32 - (10 + 2 + 4) + 10 \\
 &= 50 + 8 + 16 + 10 \\
 &= 84 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

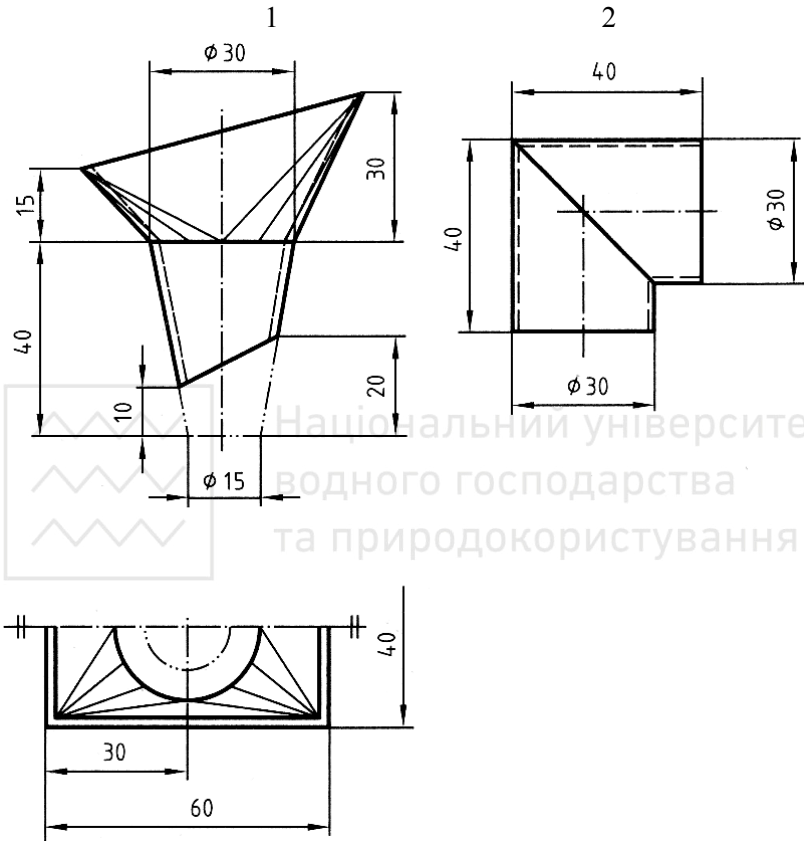
$$\begin{aligned}
 b &= 34 - 2 \cdot 4 + 2 \cdot \frac{2 \cdot 5 \cdot \pi}{4} \\
 &+ 2 \cdot 10 + 2(10 - 4) \\
 &= 26 + 15,7 + 32 \\
 &\approx 74 \text{ mm}
 \end{aligned}$$





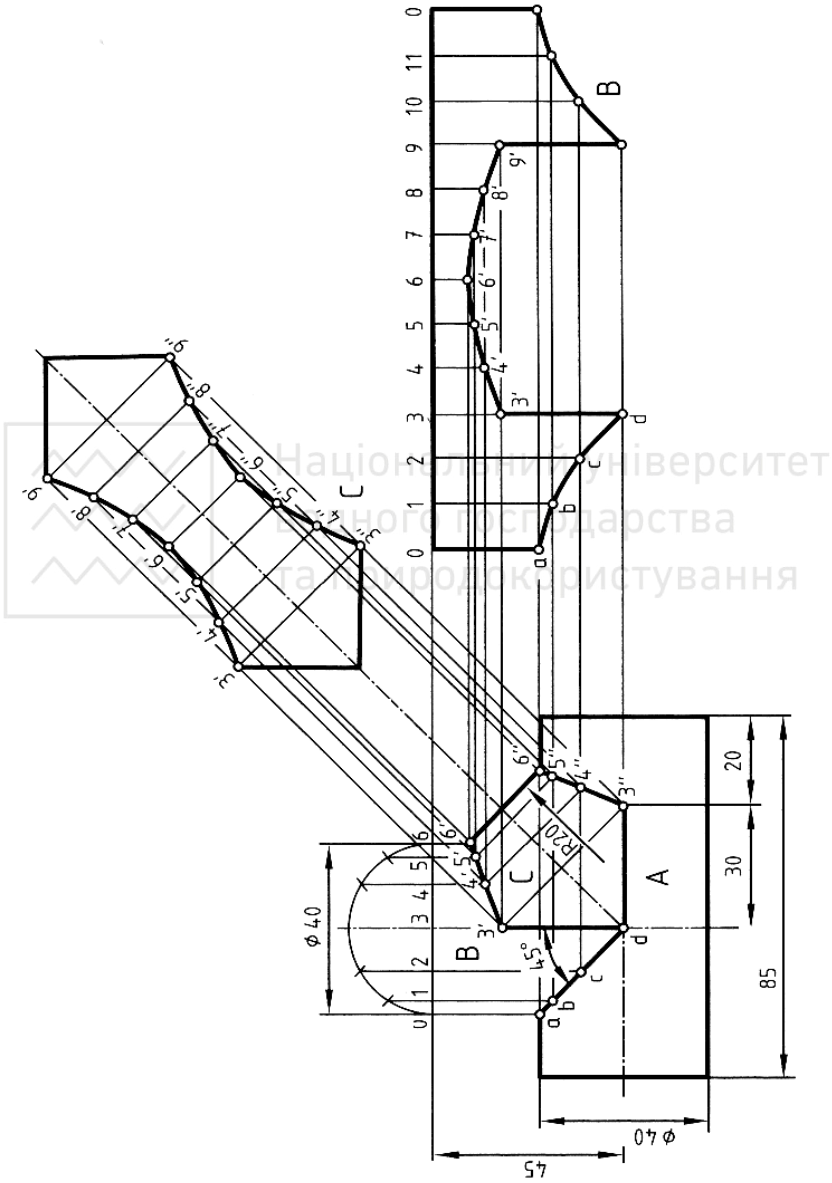
Test 11

Condition: Exécuter l'alesoir des raccords sur les fig. 1-2





Exemple de solution du test 11





REPONSES AUX TESTS

1.1. Normes de dessin

Test 1

1.	b
2.	d
3.	b, c, e, f
4.	c, d

1.2. Утворення зображень

Test 1

Fig. 1	B	Fig. 6	C
Fig. 2	A	Fig. 7	B
Fig. 3	C	Fig. 8	B
Fig. 4	B	Fig. 9	C
Fig. 5	A	Fig. 10	A

Test 2

Dessin	1	2	3	4	5	6
Direction de la vue du dessus	B	A	B	B	Б	Б

Test 3

Dessin	1	2	3	4
Nombre de vues principales	2	2	1	1

Test 4

F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	11	16	19	12	13	15	14	17	18	20
G	26	22	27	21	25	23	28	29	24	30



Test 5

F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	18	11	15	12	13	14	19	20	17	16
G	23	21	22	25	24	27	28	29	26	30

Test 6

F	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	17	13	12	19	16	15	14	18	20	11
G	28	26	22	21	30	23	25	24	27	29

Test 7

Fig. 1	Fig. 1.3
Fig. 2	Fig. 2.2



Test 8



Test 10

Vue du modèle	Fig. 1.1	Fig. 1.2	Fig. 1.3	Fig. 1.4	Fig. 1.5	Fig. 1.6	Fig. 1.7	Fig. 1.8
Coupe du modèle	Fig. 2.3	Fig. 2.8	Fig. 2.5	Fig. 2.2	Fig. 2.1	Fig. 2.4	Fig. 2.6	Fig. 2.7



Test 11

6	Formes extérieures de la pièce	Formes intérieures de la pièce	Epaisseur de la pièce
	Prisme – prisme - cylindre	Cylindre - cylindre	5 mm

Test 13

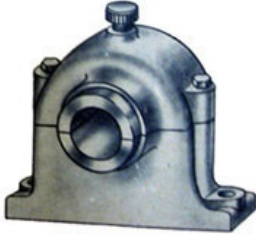
Fig. 1	Fig. 1.4
Fig. 2	Fig. 2.4

Test 14

Fig. 1	д	Fig. 6	в
Fig. 2	д	Fig. 7	д
Fig. 3	д	Fig. 8	г
Fig. 4	б	Fig. 9	в
Fig. 5	б	Fig. 10	д


1.3. Raccordement des pièces

Test 1

№	1	<i>palier, étoile, palier, arbre</i>
	2	



Test 2

№	1	
	2	Vis sans fin

Test 3

№	Objet technique
1	Arbre
2	Erou à raccord
3	Rondelle
4	Rouleau
5	Douille d'écartement



Test 4

№	1	Prismatiques
	2	A clavette



Test 5

Raccordements démontables	Boulon	Vis	Goujon	Clavette
Fig...	3	1, 4, 5, 8	6	1, 2, 7, 9

Test 6

Raccordements fixes	Soudage	Rivetage	Collage	Brasage
Fif...	4	1	3	2



1.5. EXECUTION DES DESSINS

Test 1

Groupes des pièces		
Standard	Original	Pièces avec la représentation standard
Fig. 1; 4; 5	Fig. 7; 8	Fig. 2; 3; 6

Test 2

Fig. 1	A	Б	В	Г	Д	Ж	З	Е	И	К
	10	15	4	8	9	3	1	3	0	14

Fig. 2	A	Б	В	Г	Д	Ж	З	Е	И	К
	5	11	17	12	6	15	15	8	8	16



Test 3



Test 5

a)

Dimensions constructives				
Conicité	Diamètres			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
1:10	160	170	72	78

b)

Valeurs	Dimension
h ₁	10
h ₂	10

Test 6

a	1 – rugosité de la surface selon le paramètre Ra ne doit pas dépasser 2,5 µm; 2 – rugosité de la surface selon le paramètre Ra ne doit pas dépasser 1,25 µm; 3 – rugosité de la surface selon le paramètre Rz ne doit pas dépasser 40 µm; 4 – rugosité de la surface selon le paramètre Rz ne doit pas dépasser 20 µm
b	1 – traverse; 2 – boulon; 3 – vis; 4 – manche; 5 – bague; 6 – talon
c	1, 9, 8, 7, 6, 5, 10, 4, 3, 2

Test 7

a	0,3 mm
b	12,4 mm



ЛІТЕРАТУРА

1. Ванін В. В., Блюк Л. В., Гнітецька Г. О. Оформлення конструкторської документації : навч. посіб. К. : Каравела, 2004. 160 с.
2. Василенко Е. А., Жукова Е. Т., Терещенко А. Л. Карточки – задания по черчению. М. : “Просвещение”, 1988. 208 с.
3. Інженерна графіка : довідник / за ред. Верхоли А. П. К. : Техніка, 2001. 268 с.
4. Інженерна та комп’ютерна графіка : підручник / В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Подкорито, І. А. Скидан ; за ред. В. Є. Михайленка. К. : Вища шк., 2001. 350 с.
5. Михайленко В. Є., Ванін В. В., Ковальов С. М. Інженерна та комп’ютерна графіка : підручник для студентів вищих закладів освіти / за ред. В. Є. Михайленка. К. : Каравела, 2003. 344 с.
6. Хаскін А. М., Креслення. К. : Вища школа, 1976. 436 с.
7. Інженерна графіка: креслення, комп’ютерна графіка : навч. посібн. / Верхола А. П., Коваленко Б. Д. та ін. ; за ред. А. П. Верхоли. К. : Каравела, 2006. 304 с.
8. Козяр М. М. Технічне креслення : підручник. Київ : Каравела, 2011. 418 с.
9. Козяр М. М., Фещук Ю. В. Машинобудівні кресленики : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2011. 194 с.
10. Козяр М. М. Інженерна графіка. Тестові завдання : навч. посіб. для сам. контр. знань. Рівне : НУВГП, 2012. 58 с.
11. Нищак І. Д. Інформаційні технології як засіб розвитку технічного мислення майбутнього учителя трудового навчання у процесі графічної підготовки : монографія. Дрогобич : РВВ ДДПУ імені Івана Франка, 2011. 158 с.
12. Hans Hoischen, Wilfried Hesser. Technisches zeichnen. Grundlagen, normen, beispiele, darstellende geometrie. Hamburg, Cornelsen, 2005. 478 p.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Навчальне видання

*Козяр Микола Миколайович
Кривоцєв Валерій Володимирович
Тимошук Ігор Олександрович
Приймак Світлана Анатоліївна*

ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Друкується в авторській редакції

Технічний редактор

Г.Ф. Сімчук

Підписано до друку 05.12.2019 р. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Ум.-друк. арк. 9,8. Обл.-вид. арк. 10,3.
Тираж 100 прим. Зам. № 5459.

*Видавець і виготовлювач
Національний університет
водного господарства та природокористування
вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028.*

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів
видавничої продукції РВ № 31 від 20.04.2005 р.*