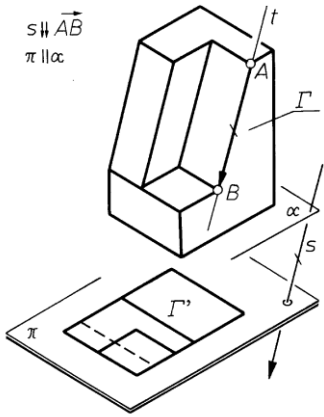


Grafika inżynierska – dr hab., inż. Jacek Abramczyk, prof. ucz.

Zespół cech geometrycznych

Zespół danych miarowych

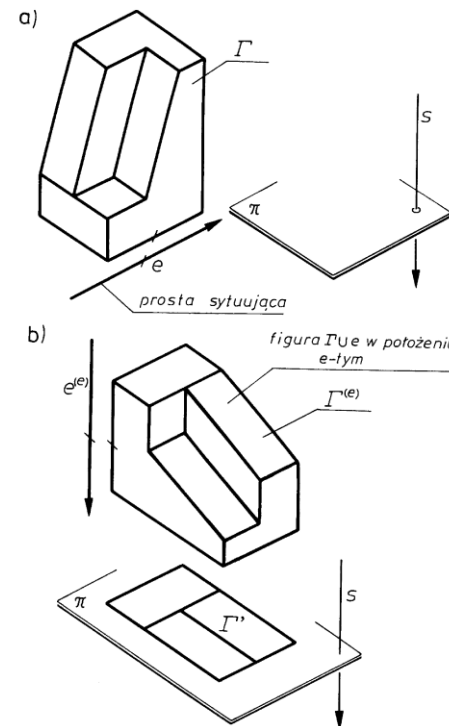


Rys. 1.51

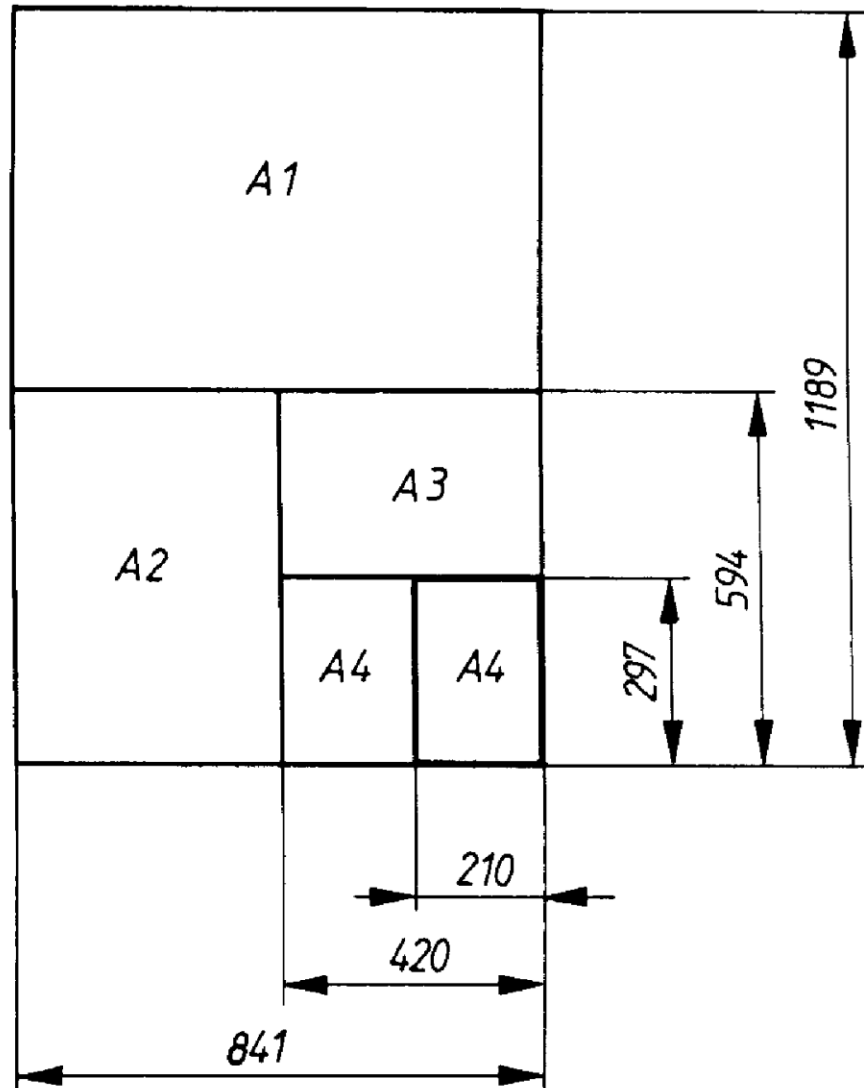
Postać geometryczna

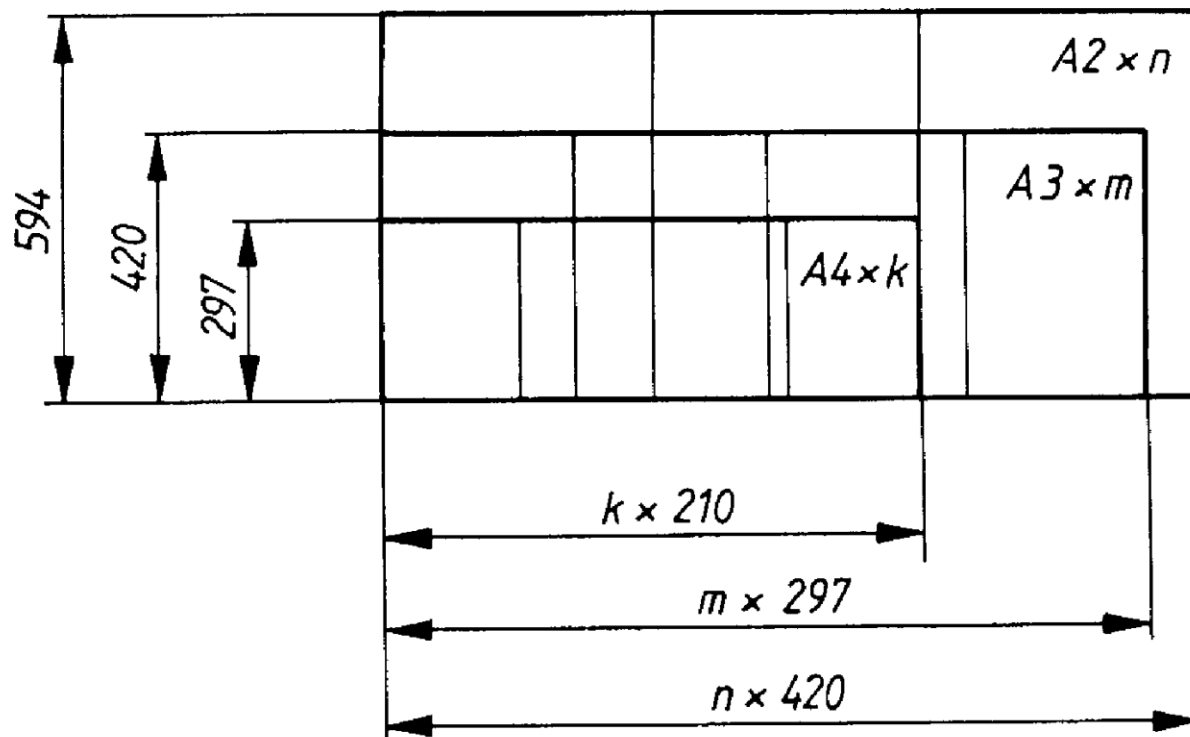
Modele geometryczne

Rysunek techniczny

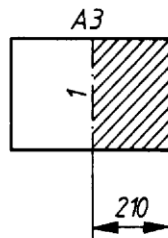
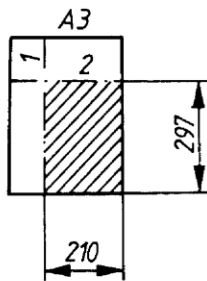
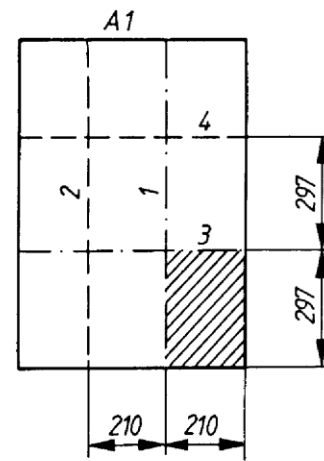
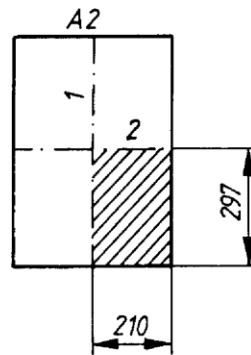
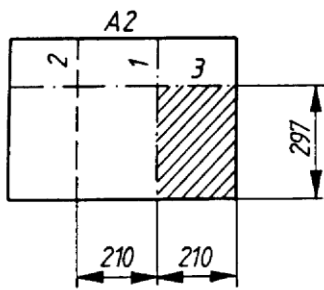
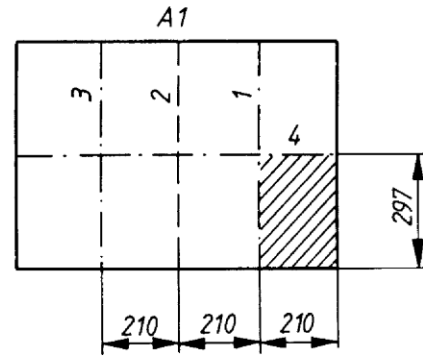
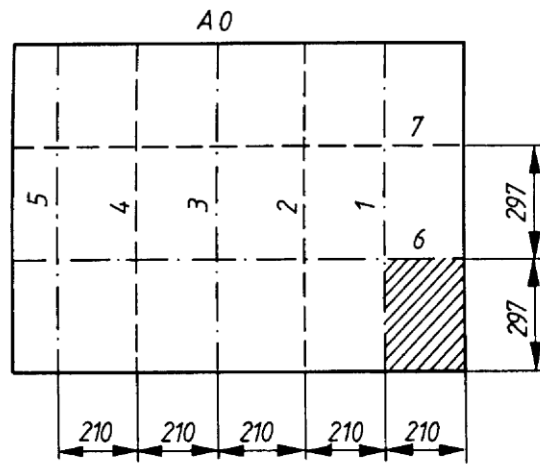


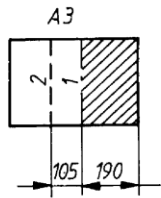
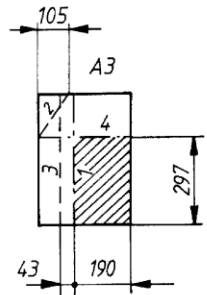
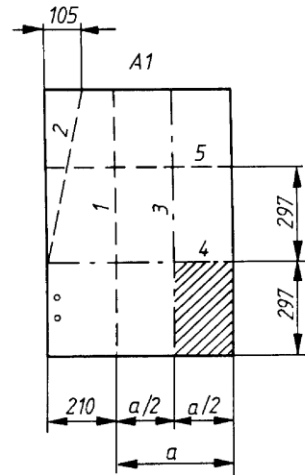
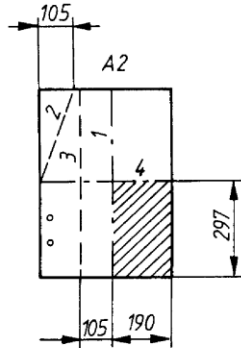
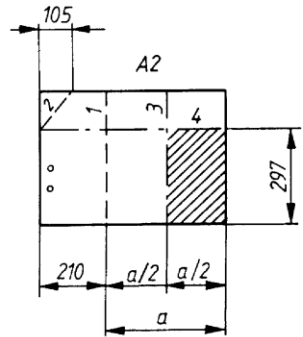
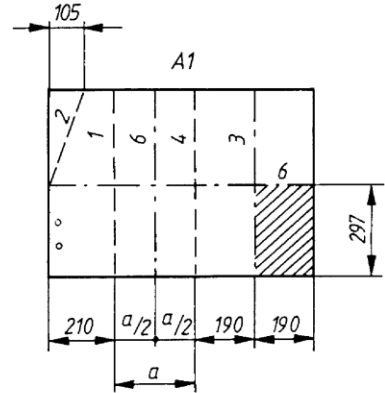
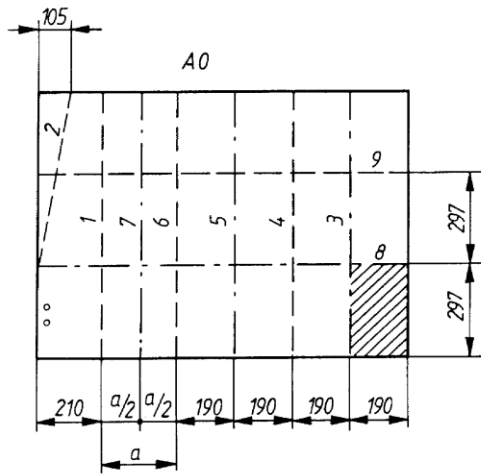
Rys. 1.52

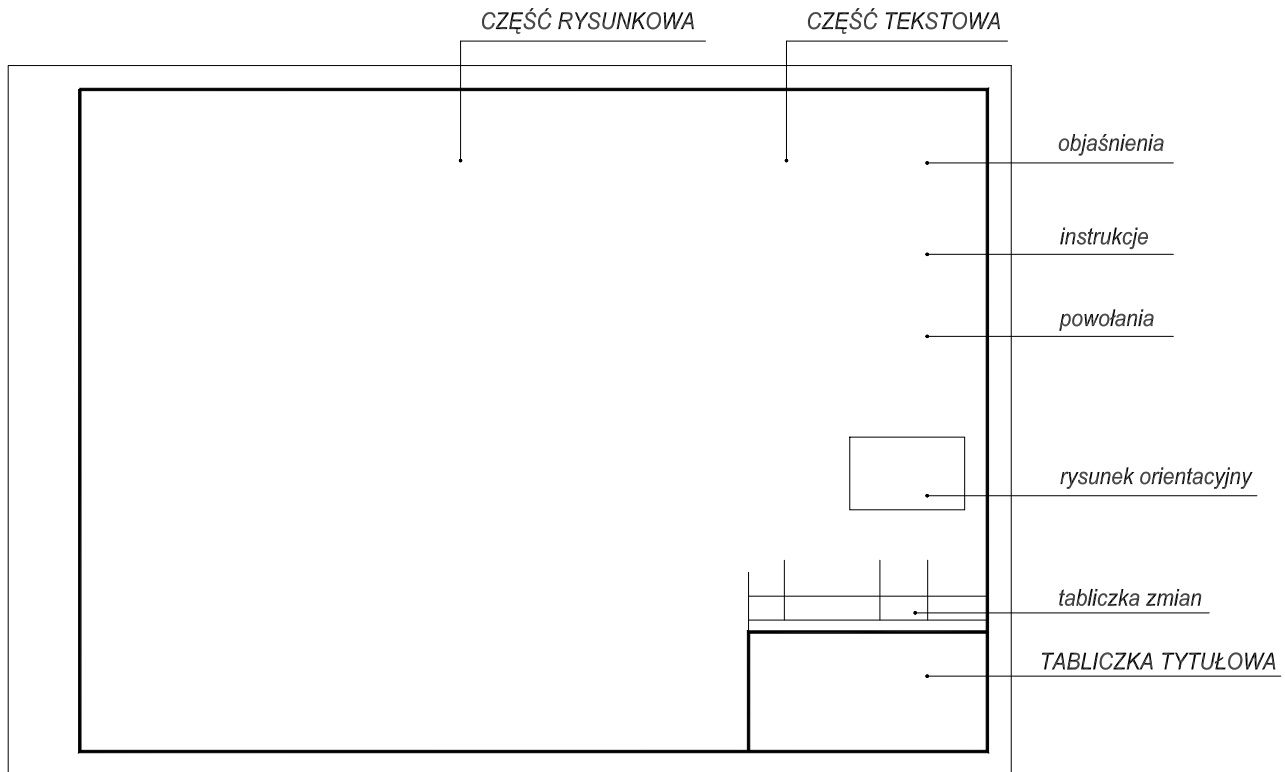


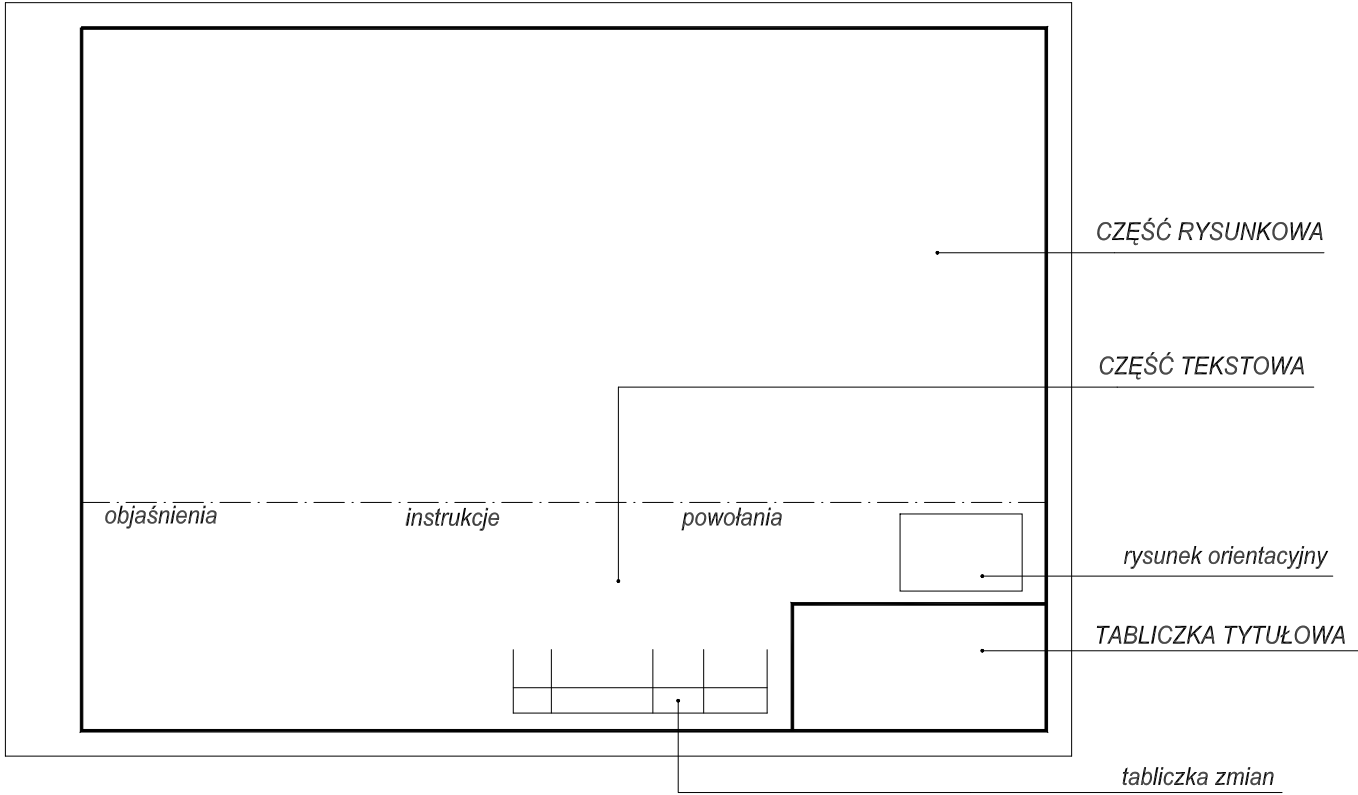



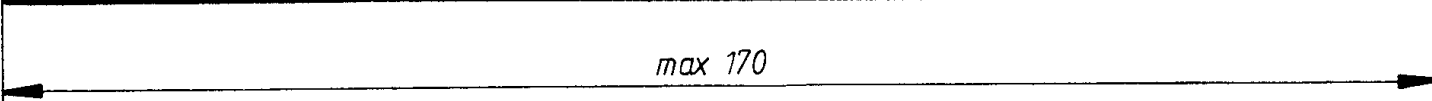
*k, m, n - liczby
całkowite*









Nr zmiany	Zakres zmiany		Podpis	Data	
Konstruował:	mgr inż. Jan WOJTUS		<i>Wojtus</i>	94.03.30	
Kreślił:	Karol MATEJA		<i>KMateja</i>	94.07.02	
Sprawdził:	mgr inż. Piotr KONAR		<i>PKonar</i>	94.07.28	
Zatwierdził:	mgr inż. Zenon FIGURANT		<i>Zfigurant</i>	94.08.15	
Zastępuje rys.	Nr rys. licencji 3W - 128H		Rodzaj materiału ZL 100	Podziałka	Format
Zastąpiony rys.	Nr archiwalny 21 - 321 - 1/2		Masa obiektu 3,9 kg	1 : 1	A3
Wykonawca			Nazwa rysunku		
OBR „ROMAKO ”			POKRYWA		
Pułanowice 38			Arkusz 1/2		
					



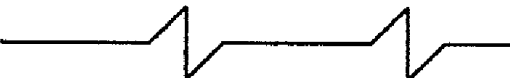
strefa C

strefa B



strefa A

Z uwagi na strukturę wewnętrzną linii rysunkowych wyróżnia się:



a) **linie ciągłe:**

- **proste** 
- **faliste** 
- **zygzakowe** 

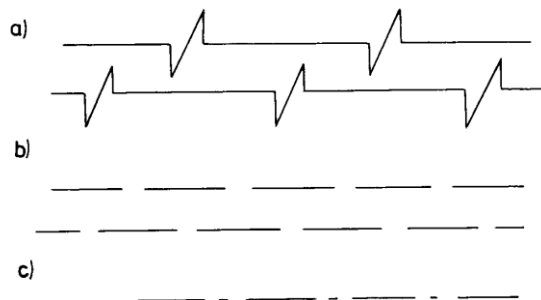
b) **linie przerywane**

- **kreskowe** 
- **wielopunktowe** 

c) **linie przerywane złożone**

- **punktowe** 
(wg ISO 128-20:1996 – z długą kreską i kropką)*
- **dwupunktowe** 
(wg ISO 128-20:1996 – z długą kreską i dwoma kropkami)*

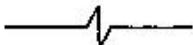


*) Proponowane w ISO 128-20:1996 nazwy linii nie są na ogół respektowane w większości tłumaczeń innych norm ISO




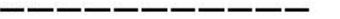



Tablica 2.1. Rodzaje linii rysunkowych i ich zastosowania

Nr*	Opis linii i przedstawienie	Zastosowanie
01.1	Cienka linia ciągła	<ol style="list-style-type: none"> 1. linie rozgraniczające różne materiały w widoku, przecięciu i przekroju (alternatywnie, patrz 01.2.2)** 2. linie kreskowania rzutów figur przekrojów 3. przekątne wyróżniające rzuty prostokątnych otworów, zagłębień i wnęk 4. oznaczone grotami linie osiowe rzutów schodów, pochylni komunikacyjnych i powierzchni pochyłych 5. linie siatek modularnych o rozstawie modułu (w razie potrzeby stosować inny kolor niż kolor zarysów) 6. krótkie linie osiowe 7. pomocnicze linie wymiarowe 8. linie wymiarowe i ich znaki ograniczające 9. linie odniesienia 10. istniejące warstwy na planach sytuacyjno-wysokościowych powierzchni terenu (alternatywnie, patrz 02.1.1)** 11. rzuty linii widocznych określających ukształtowanie obiektów przedstawianych w widoku (alternatywnie, patrz 01.2.3)** 12. uproszczone przedstawienia w przekrojach poziomych drzwi, okien, schodów, przyborów sanitarnych itp. (alternatywnie patrz 01.2.4)** 13. linie obwodzące rzuty wyróżnionych detali







Tablica 2.2. (c.d.)

Nr*	Opis linii i przedstawienie	Zastosowanie
	Cienka linia ciągła zygzakowa 	14. linie ograniczające częściowe lub przerywane widoki, przecięcia i przekroje o ile nie są to linie 04.1 (alternatywnie, patrz 04.1.6 lub 01.15)**
	Cienka linia ciągła falista 	15. linie ograniczające częściowe lub przerywane widoki, przecięcia i przekroje (alternatywnie patrz 01.14)**
01.2	Gruba linia ciągła 	1. brzegi rzutów widocznych części obiektów przedstawianych w przecięciu lub przekroju, o ile zastosowano kreskowanie 2. linie rozgraniczające różne materiały w widoku, przecięciu i przekroju (alternatywnie, patrz 01.1.1)** 3. rzuty linii widocznych określających ukształtowanie obiektów przedstawianych w widoku (alternatywnie, patrz 01.1.11)** 4. uproszczone przedstawienia w przekrojach poziomych drzwi, okien, schodów, przyborów sanit. (alternatywnie, patrz 01.1.12)** 5. linie siatek modularnych o rozstawie multimodułów (w razie potrzeby zastosować inny kolor niż kolor zarysów) 6. strzałki służące oznaczeniu widoków, przecięć i przekrojów 7. projektowane (proponowane) warstwy na planach sytuacyjno-wysokościowych powierzchni terenu

Tablica 2.2 (c.d.)

01.3	<p>Bardzo gruba linia ciągła</p> 	<p>1. brzegi rzutów widocznych części obiektów przedstawianych w <u>przecięciu</u> lub w <u>przekroju</u>, o ile nie stosuje się kreskowania</p> <p>2. oznaczenia osi prętów zbrojeniowych w konstrukcjach żelbetowych (alternatywnie, patrz 02.3.1)**</p> <p>3. linie o szczególnej ważności na rysunkach</p>
02.1	<p>Cienka linia kreskowa</p> 	<p>1. istniejące warstwyce na planach sytuacyjno-wysokościowych powierzchni terenu (alternatywnie, patrz 01.1.10)**</p> <p>2. linie rozgraniczające oznaczenia upraw roślinnych, trawników na planach zagospodarowania terenu</p> <p>3. rzuty linii niewidocznych określających ukształtowanie przedstawianych obiektów (alternatywnie, patrz 02.2.1)**</p>
02.2	<p>Gruba linia kreskowa</p> 	<p>1. rzuty linii niewidocznych określających ukształtowanie przedstawianych obiektów (alternatywnie, patrz 02.1.3)**</p>
02.3	<p>Bardzo gruba linia kreskowa</p> 	<p>1. przedstawienie prętów zbrojeniowych, gdy leżą one w dolnej warstwie przy rysowaniu rzutu z góry, albo gdy tworzą warstwę położoną za warstwą frontową przy rysowaniu rzutu z boku, o ile oznaczenia wkładek warstwy górnej i dolnej względnie warstwy frontowej i tylnej kreślone są na tym samym rysunku</p>
04.1	<p>Cienka linia punktowa</p> 	<p>1. oznaczenie utworu siecznego (płaszczyzny tnącej) (linie rodzaju 04.2 na końcach i w miejscach zmiany kierunku)</p>

Tablica 2.2 (c.d.)

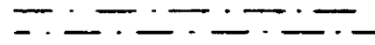
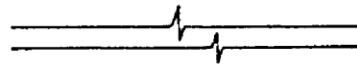
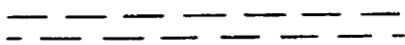
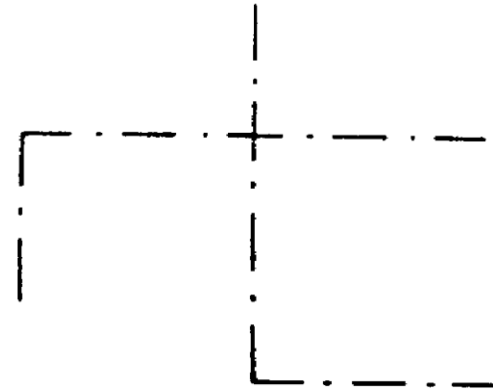
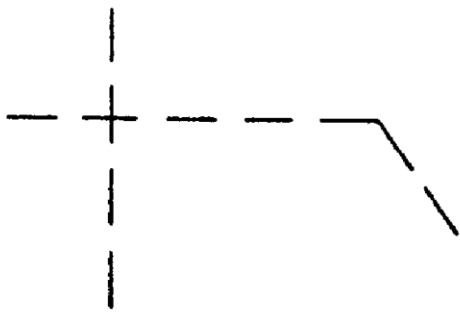
Nr*	Opis linii i przedstawienie	Zastosowanie
		2. linie osiowe 3. osie symetrii lub rzuty płaszczyzn symetrii (wyróżnione na obu końcach przez pary cienkich, krótkich kresek prostopadłych do wykreślonej osi) 4. linie obwodzące powiększone rzuty detali 5. linie odniesienia – nawiązania wymiarowego 6. linie ograniczające częściowe lub urwane widoki, przecięcia i przekroje (szczególnie w przypadku kreślenia krótkich linii na wąskich rysunkach (alternatywnie, patrz 01.1.14)**
04.2	Gruba linia punktowa 	1. rzuty utworów siecznych (płaszczyzn tnących) na ich końcach oraz w miejscach zmiany kierunku 2. brzegi rzutów części widocznych usytuowanych przed płaszczyzną tnącą
04.3	Bardzo gruba linia punktowa 	1. wtórne linie służące tyczeniu obiektu oraz bazowe linie odniesienia (nawiązania) 2. wyróżnienie przedstawień linii względnie powierzchni, których dotyczą szczególne wymagania 3. linie wydzielające wyróżnione obszary, podwyższenia, strefy itp.
05.1	Cienka linia dwupunktowa 	1. brzegi rzutów części ruchomych w położeniach alternatywnych lub skrajnych 2. linie środkowe 3. brzegi rzutów części przyległych
05.2	Gruba linia dwupunktowa 	1. brzegi rzutów części niewidocznych usytuowanych przed płaszczyzną tnącą
05.3	Bardzo gruba linia dwupunktowa 	1. oznaczenie przebiegu osi prętów i kabli sprężających
07.1	Cienka linia wielopunktowa 	1. brzegi rzutów obiektów nie objętych projektem

* Podana numeracja została przyjęta za ISO 128 - 23

** Na jednym rysunku stosować konsekwentnie jeden z wybranych rodzajów linii

Tablica 2.2. Zalecane grubości linii rysunkowych

Grupa linii	Grubość s dla linii cienkiej	Grubość s dla linii grubej	Grubość s dla Linii bardzo grubej	Grubości linii dla symboli graficznych
0,25	0,13	0,25	0,5	0,18
0,35	0,18	0,35	0,7	0,25
0,5	0,25	0,5	1	0,35
0,7	0,35	0,7	1,4	0,5
1	0,5	1	2	0,7



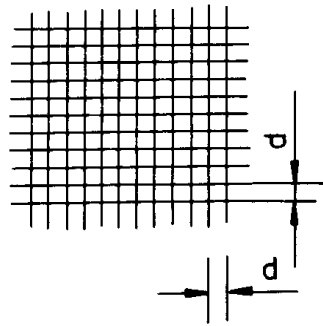
a)

1:100

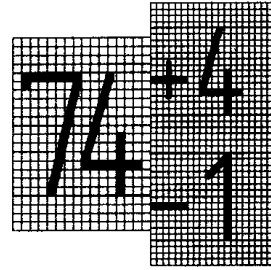
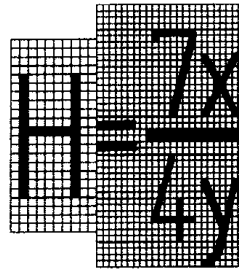
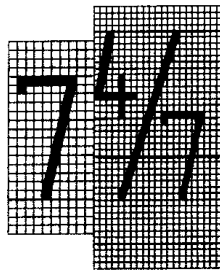
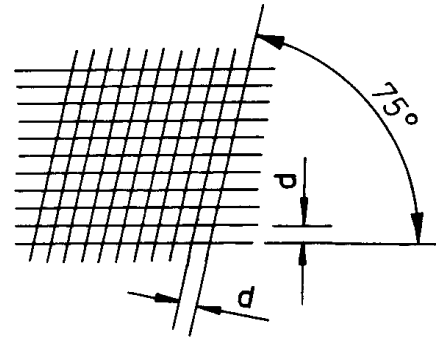
b)

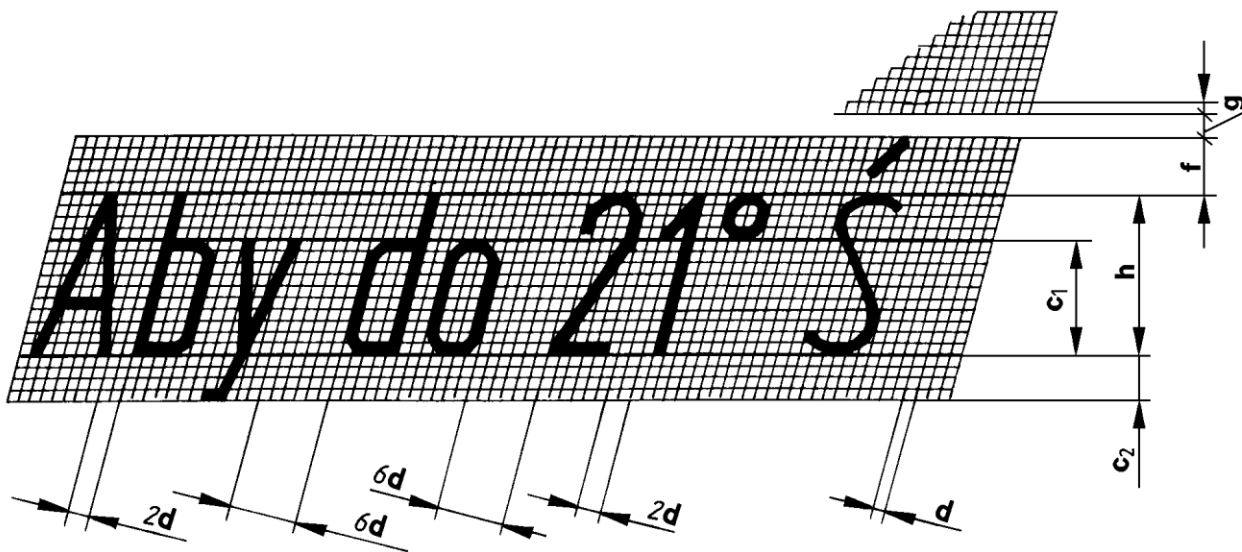
1m

a)



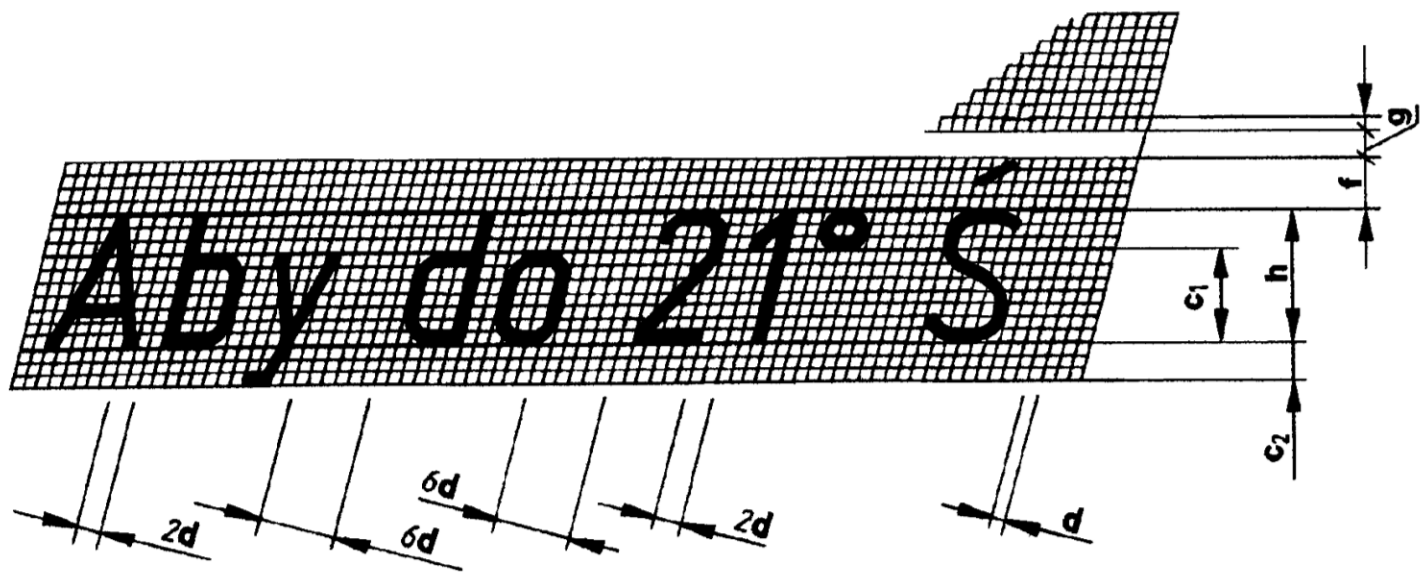
b)





Pismo A – parametry wiersza

h	c₁	c₂	f	g
14d	10d	4d	5d	2d(3d*)
* gdy pełna wysokość wiersza równa jest h (c₂ = 0, f = 0)				



Pismo B – parametry wiersza

h	c₁	c₂	f	g
10d	7d	3d	4d	2d(3d*)
* gdy pełna wysokość wiersza równa jest h (c₂ = 0, f = 0)				

A B C D E F G H I J K L M N

O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p

q r s t u v w x y z

[(! ? , ; " ' - = + x $\sqrt{\quad}$ % &)] \emptyset

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 I V X

A B C D E F G H I J K L M N

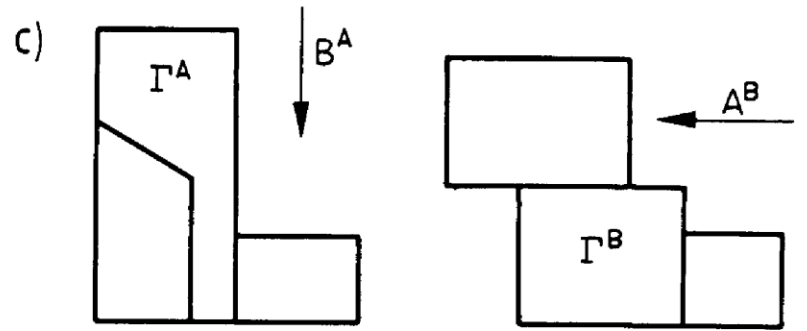
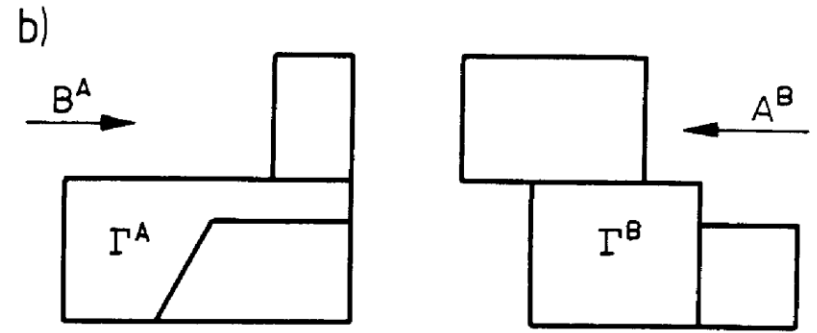
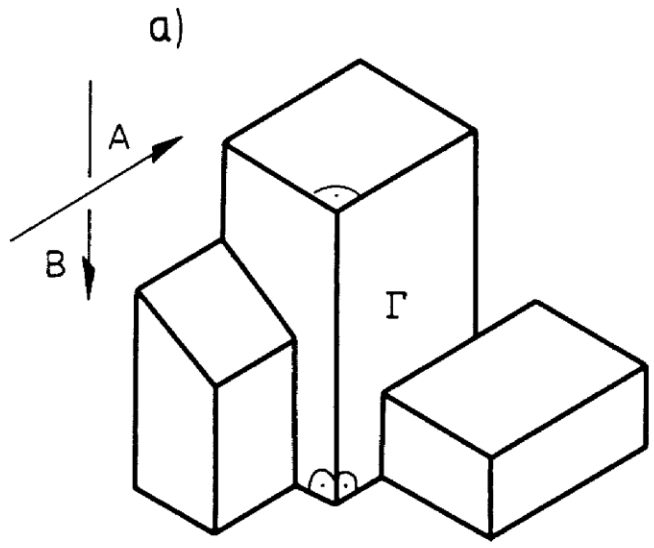
O P Q R S T U V W X Y Z

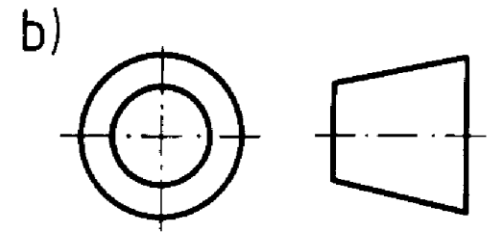
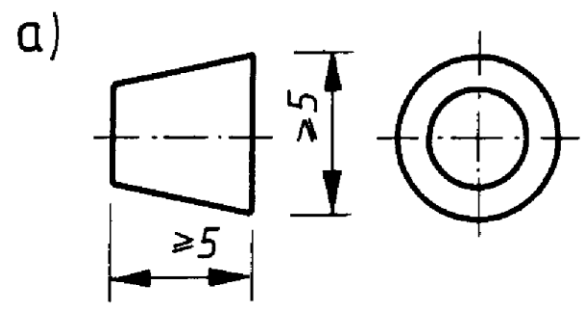
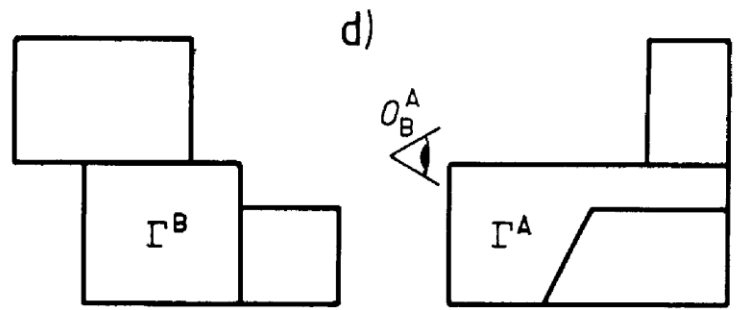
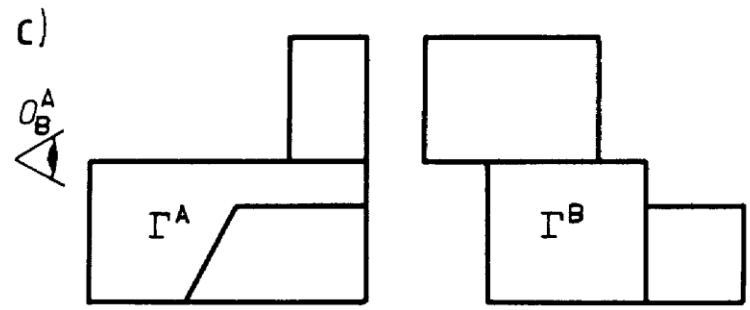
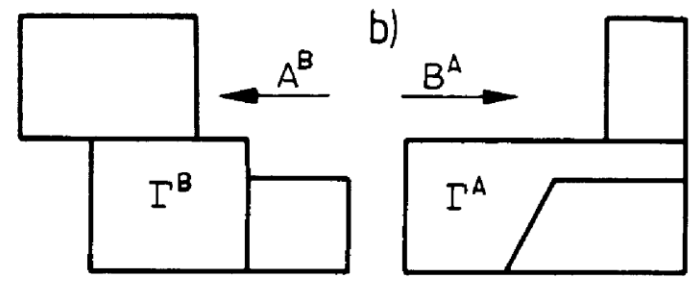
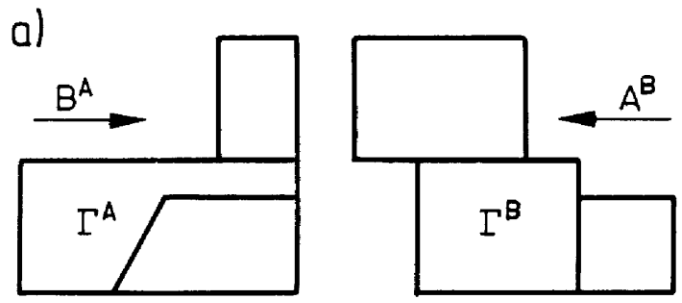
a b c d e f g h i j k l m n o p

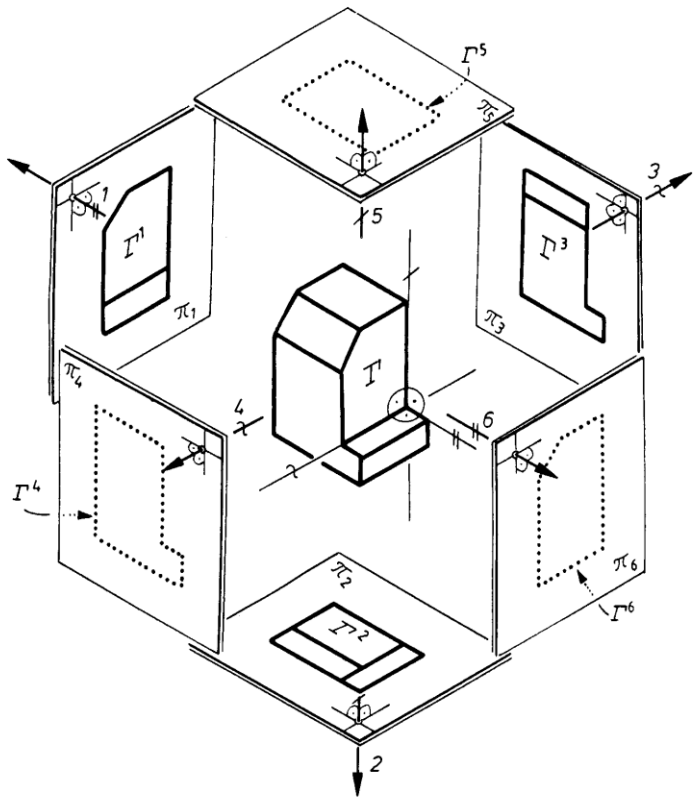
q r s t u v w x y z

[(! ? . , ; ' " = + × √ % &)] ∅

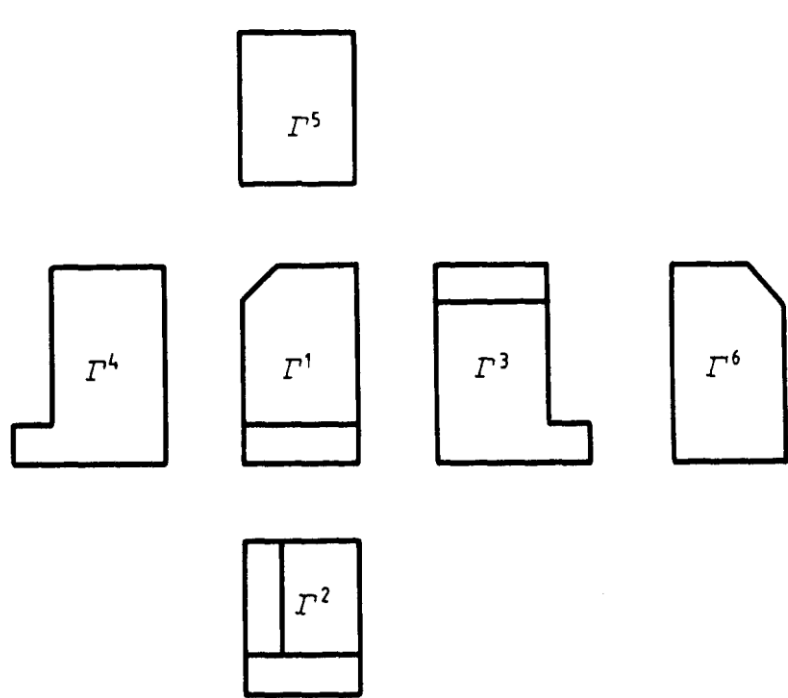
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 I V X



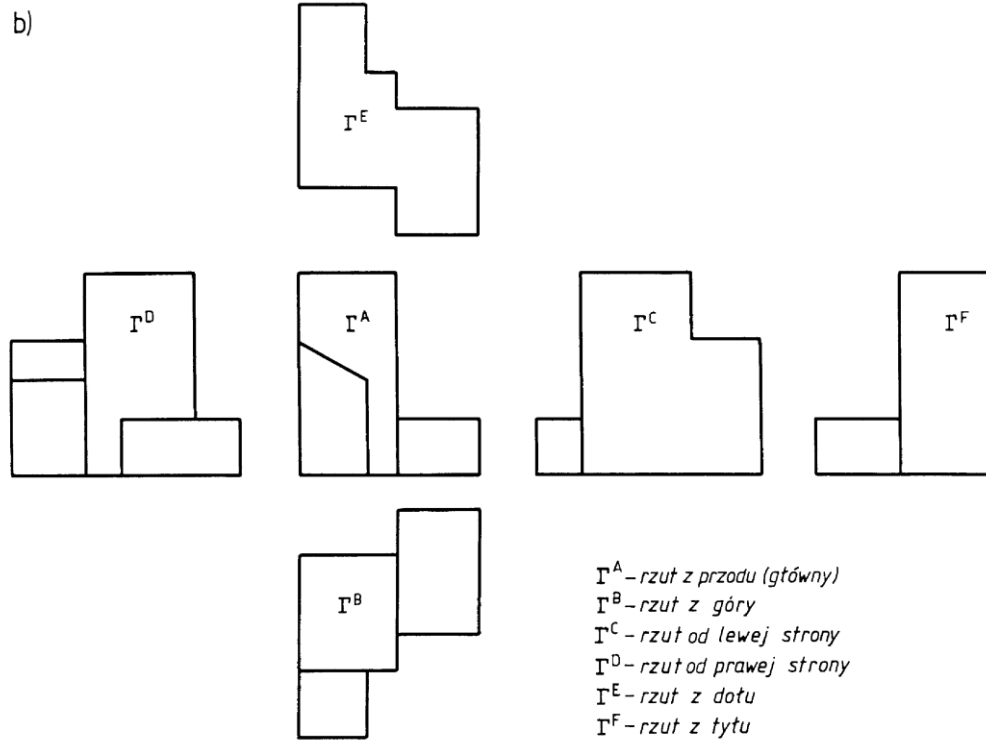
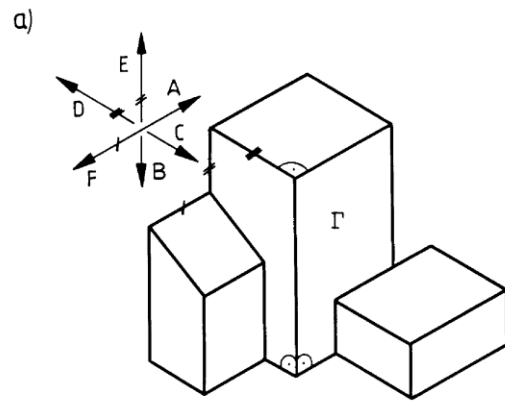




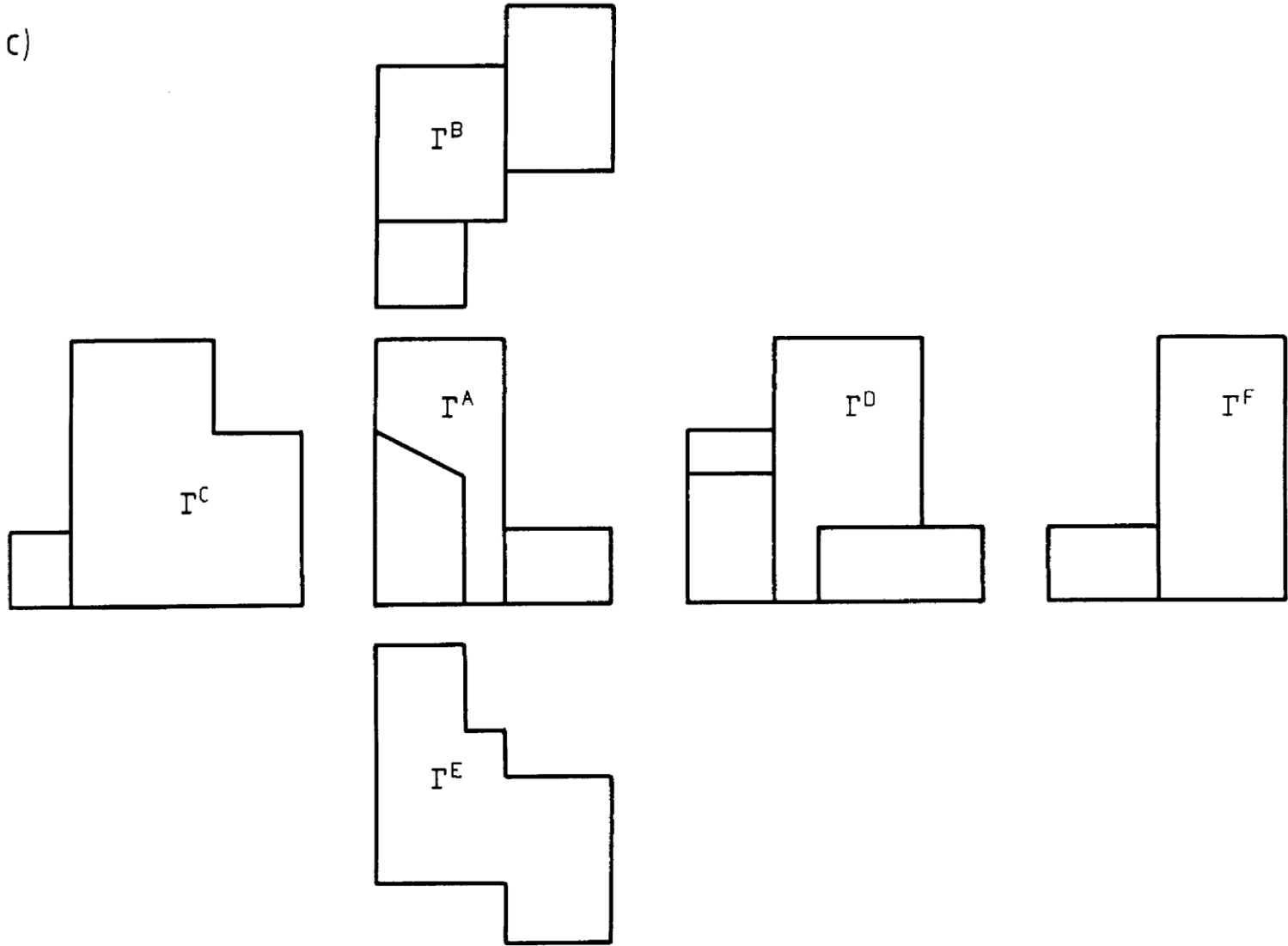
$[\{\pi_1, 1\}, \{\pi_2, 2\}]$
 $3 \perp 1 / 3 \perp 2$
 $4 \uparrow 3$
 $5 \uparrow 2$
 $6 \uparrow 1$

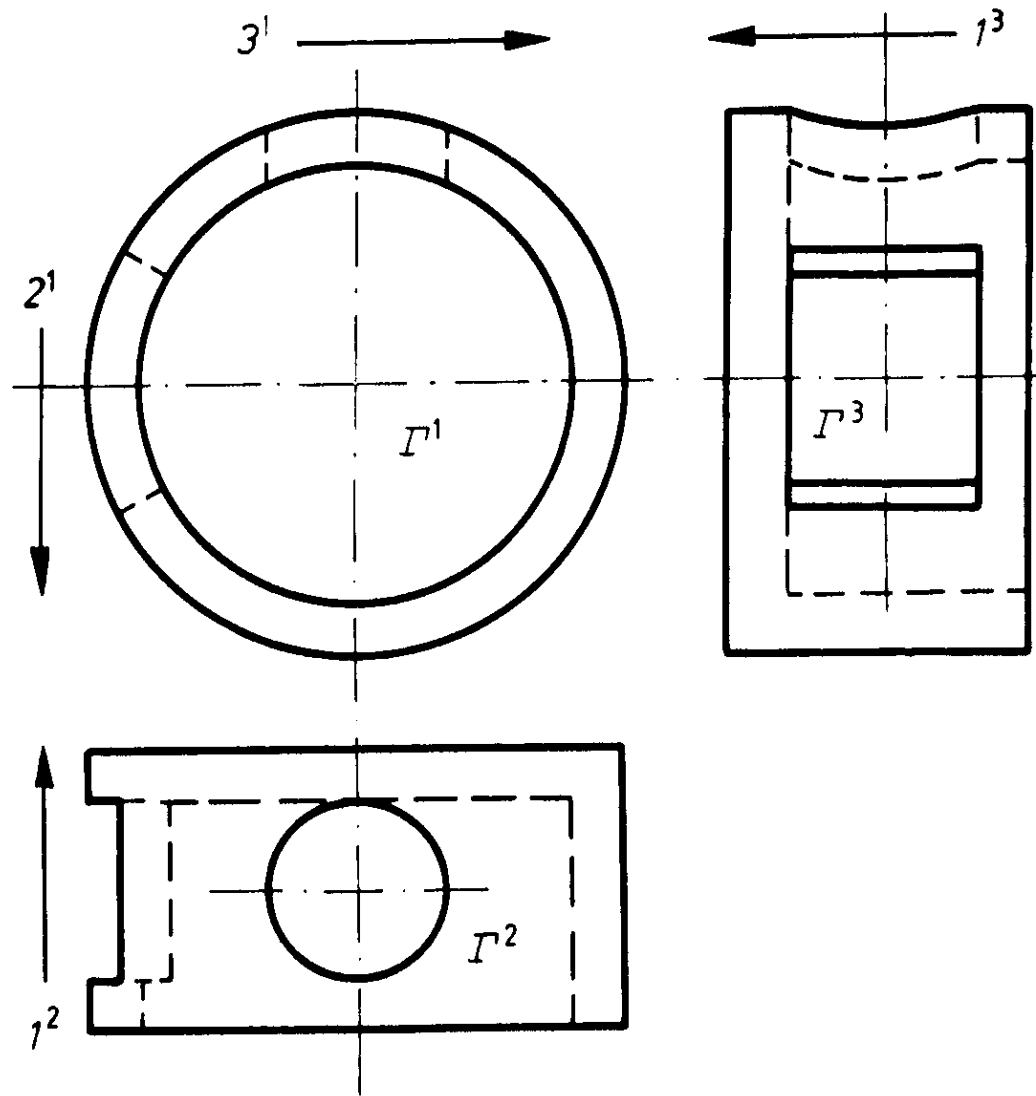


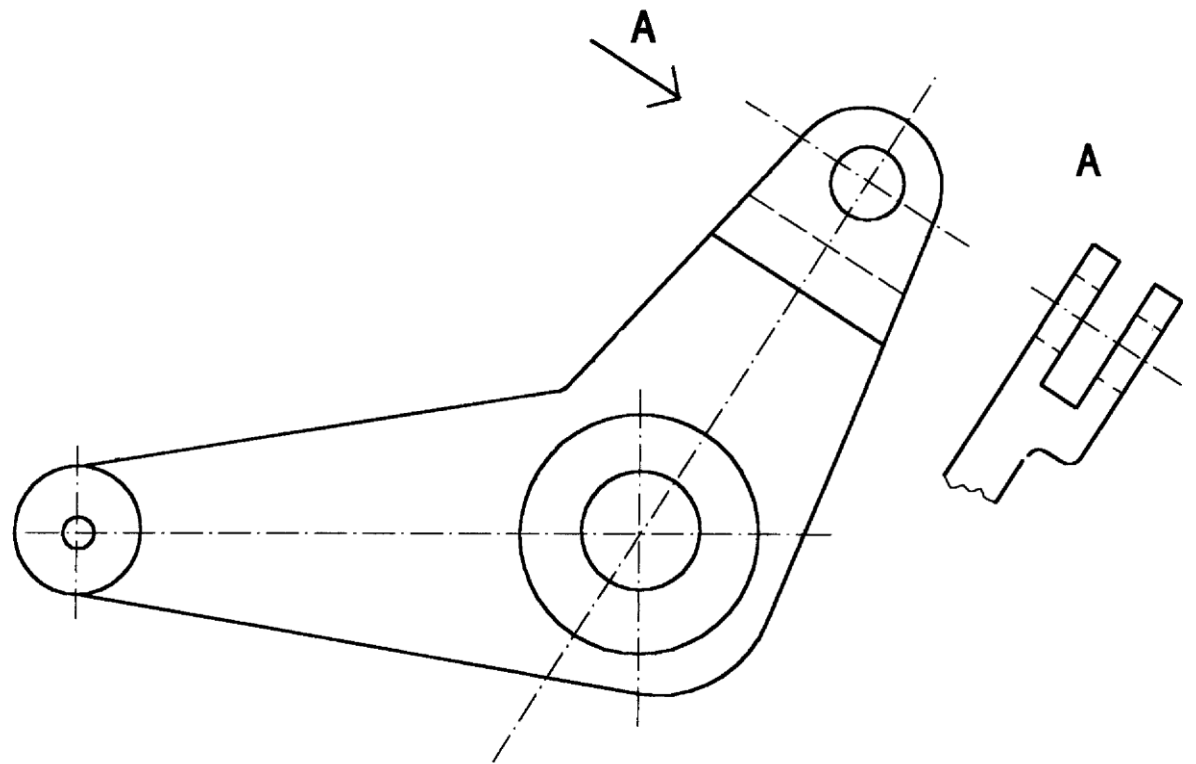
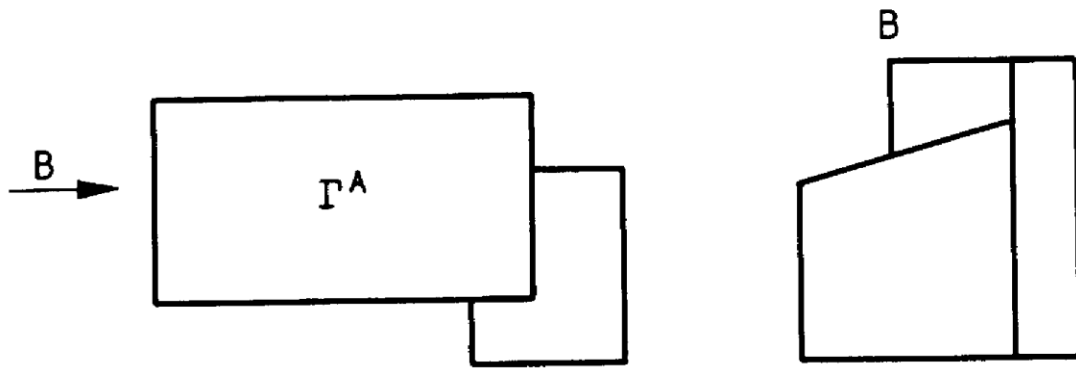
Γ^1 - rzut główny
 Γ^2 - rzut z góry
 Γ^3 - rzut od lewej strony
 Γ^4 - rzut od prawej strony
 Γ^5 - rzut z dołu
 Γ^6 - rzut z tyłu

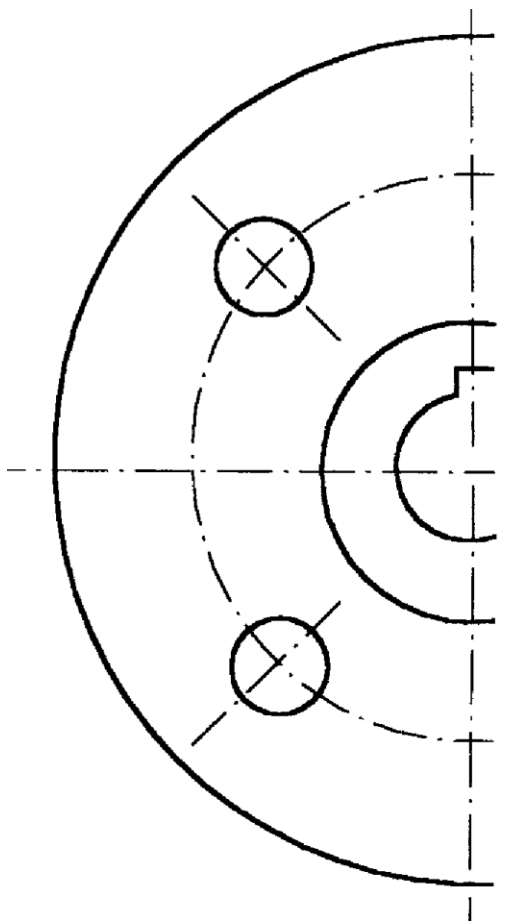
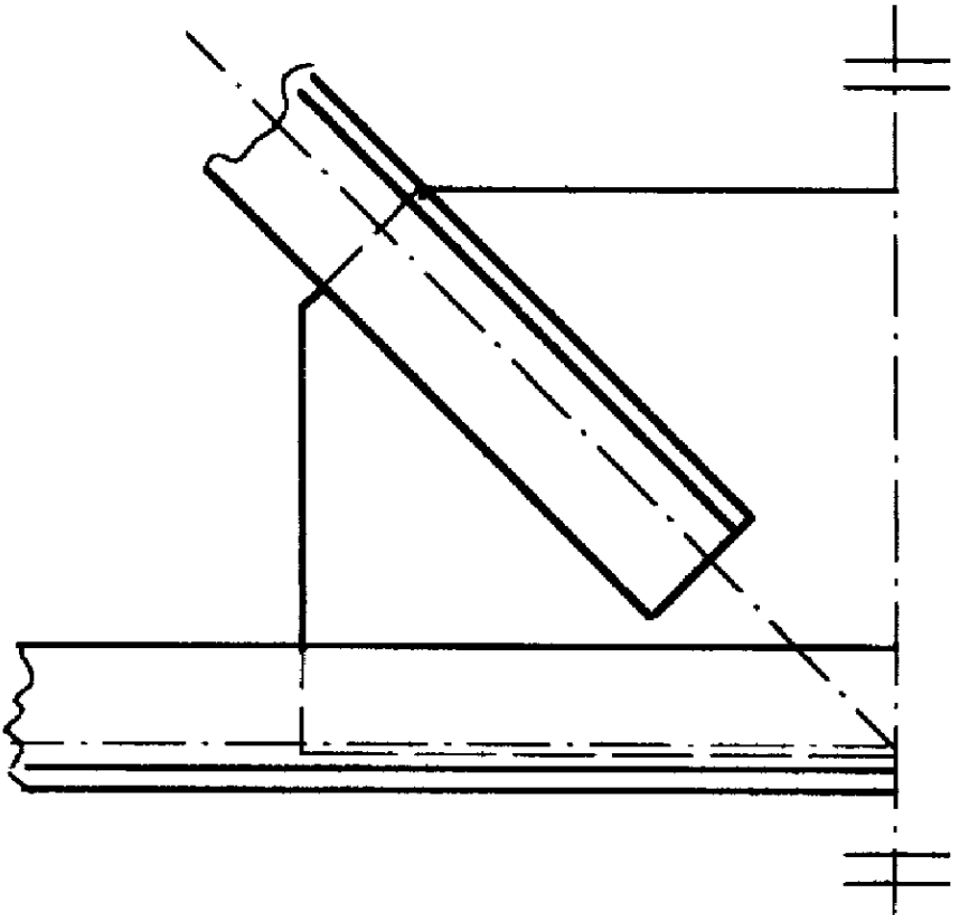


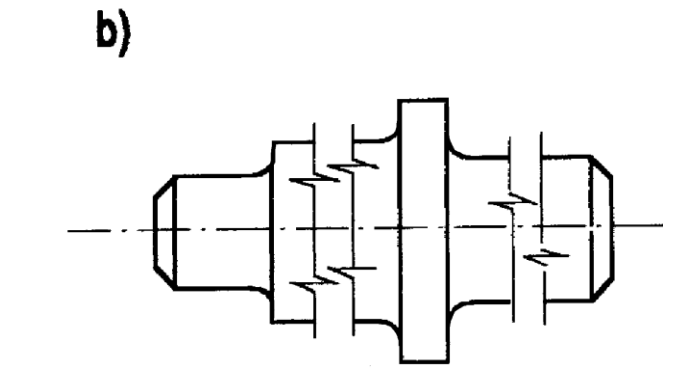
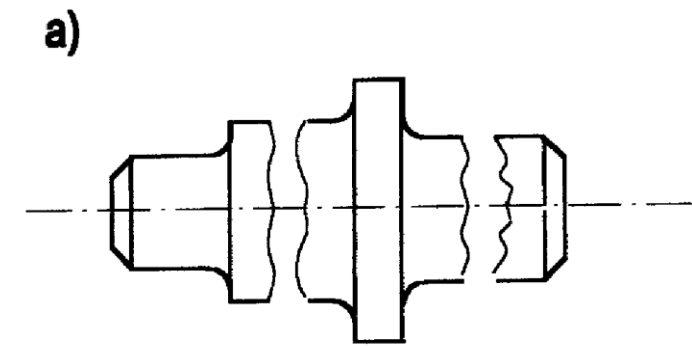
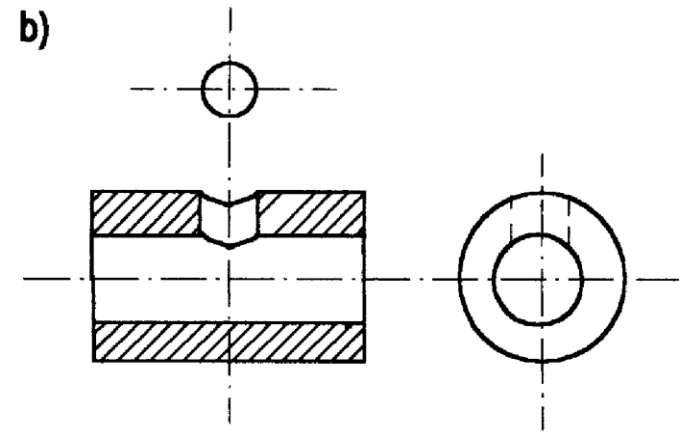
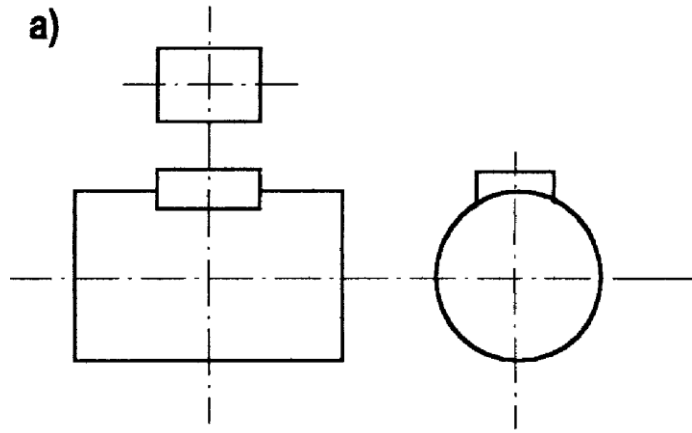
c)

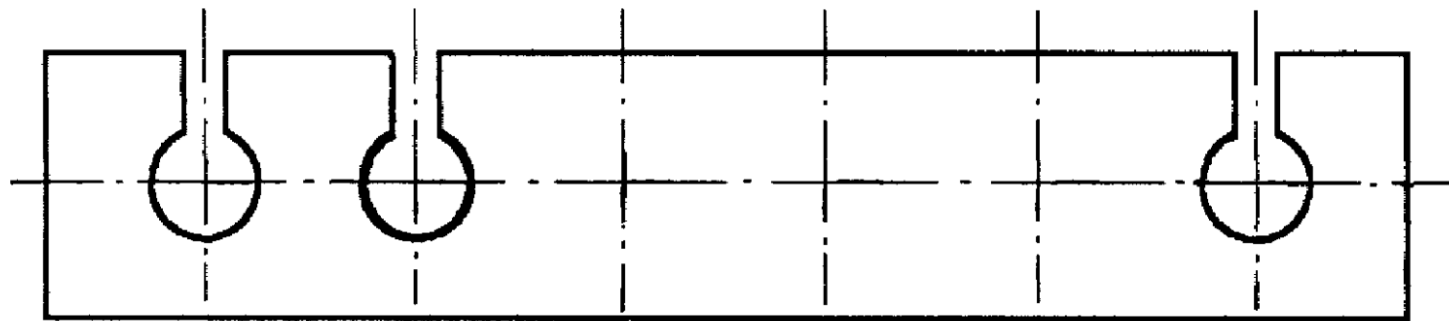






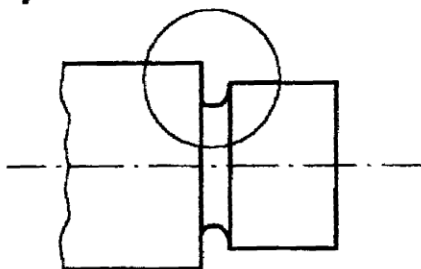






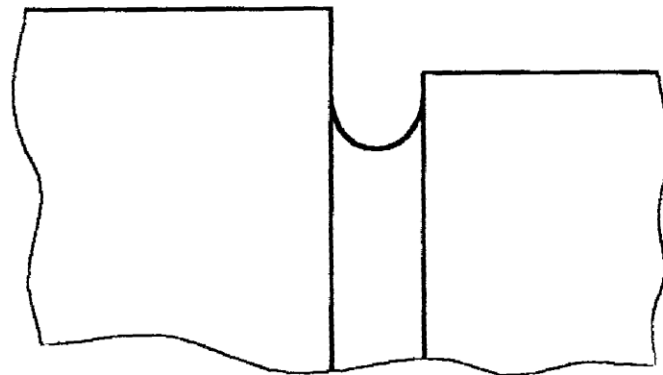
a)

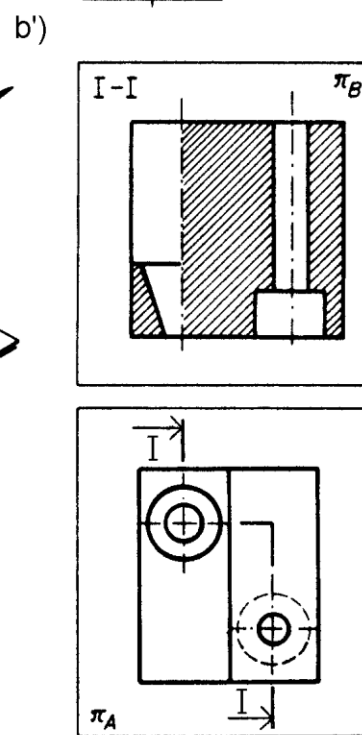
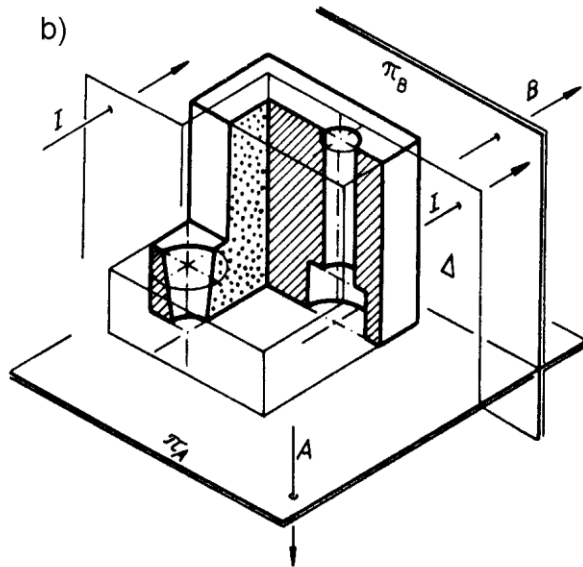
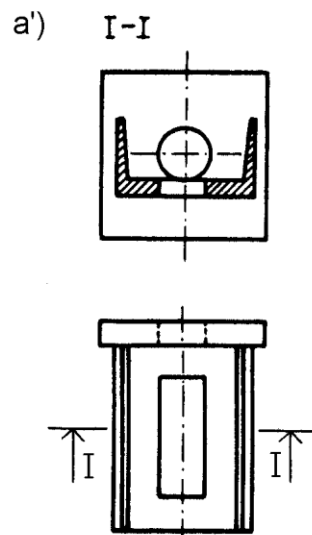
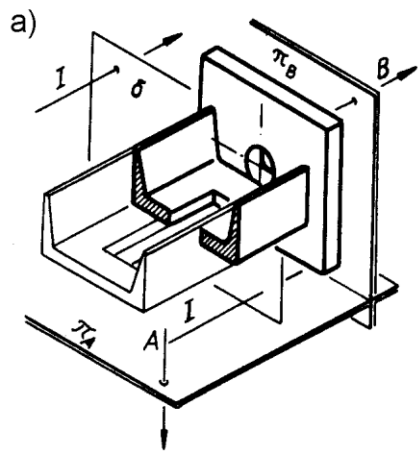
A

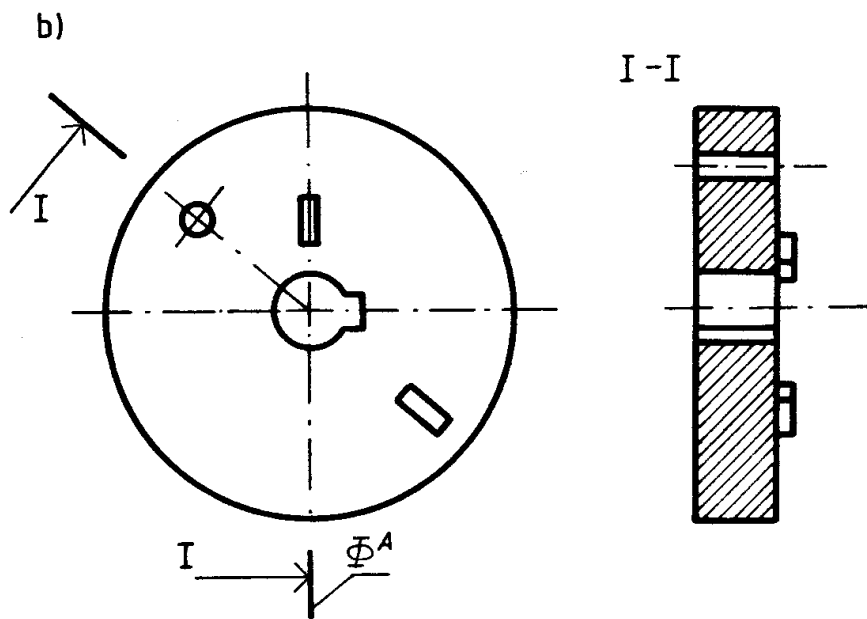
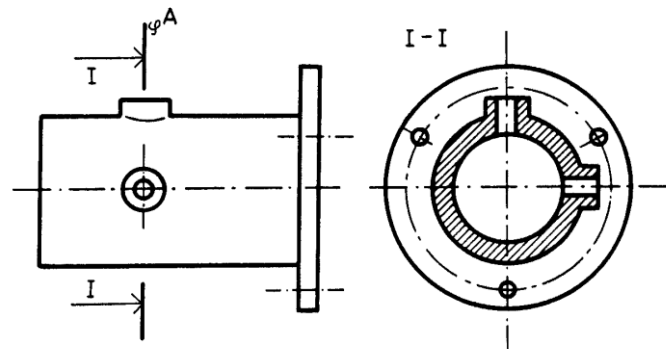
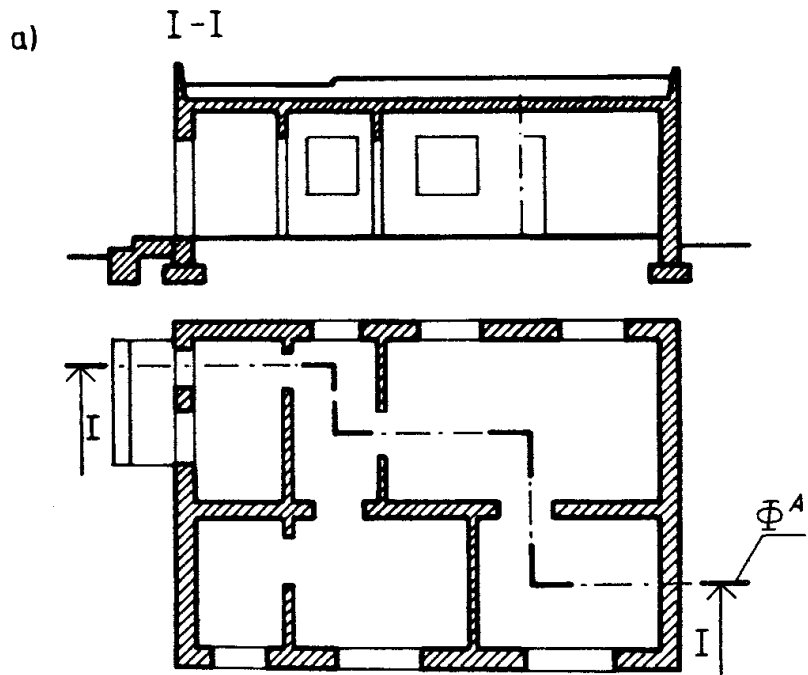


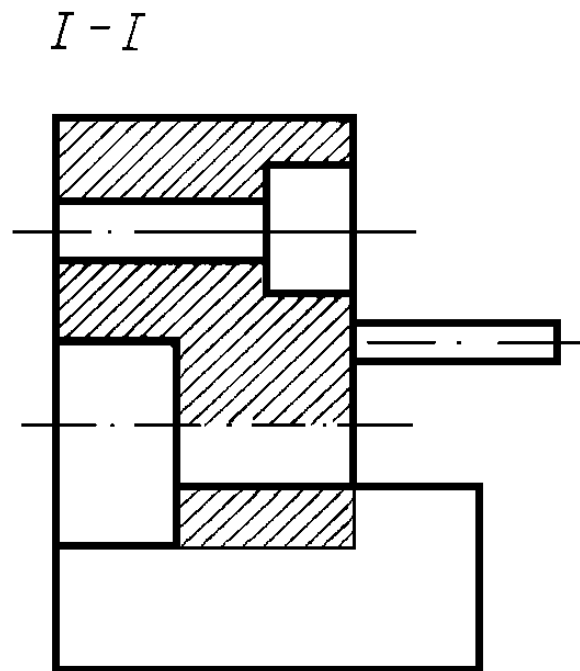
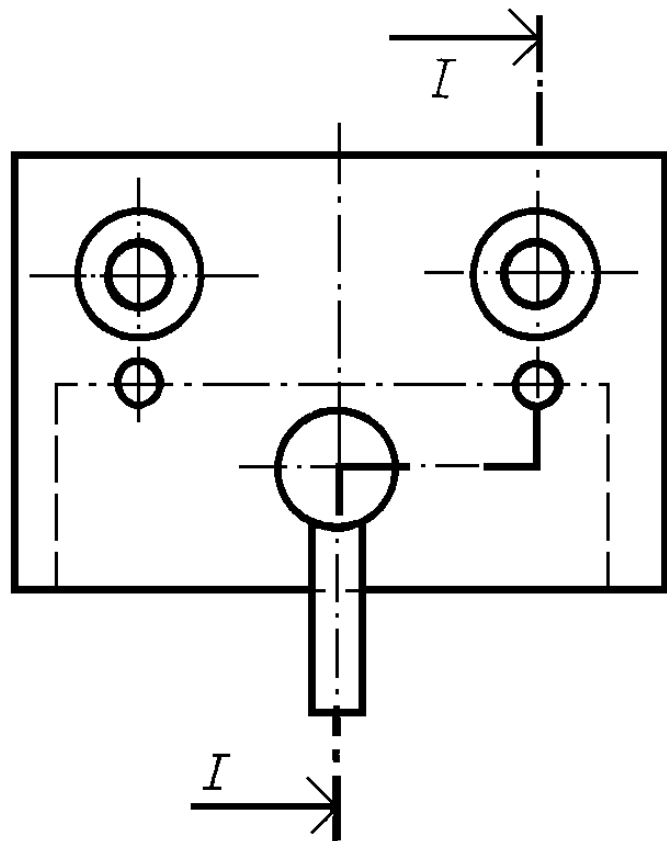
b)

A (5:1)

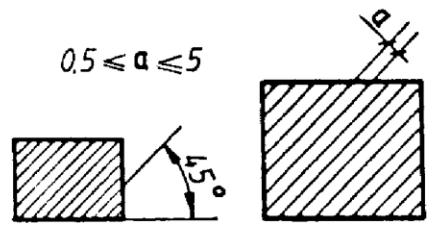




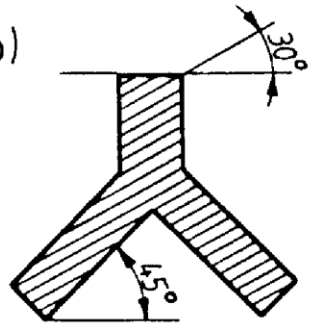




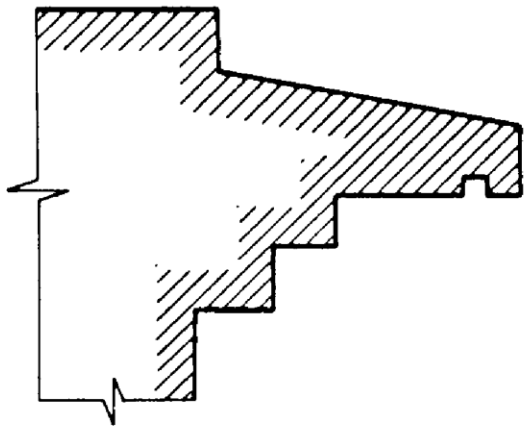
a)



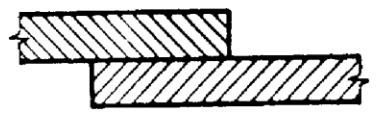
b)



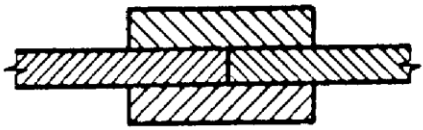
c)



d)



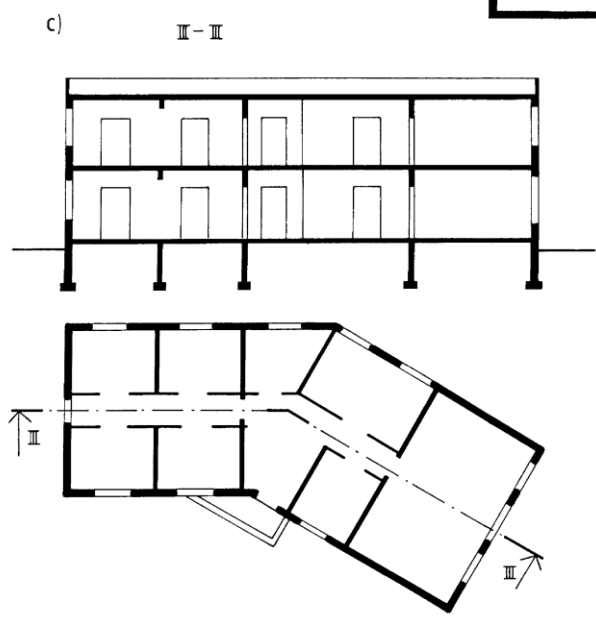
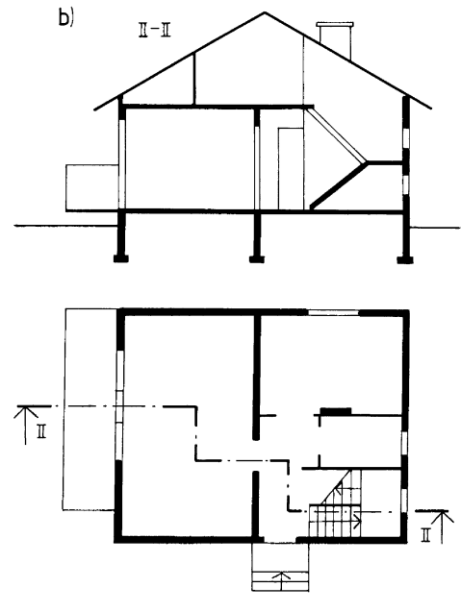
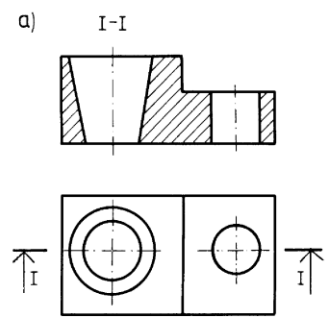
e)

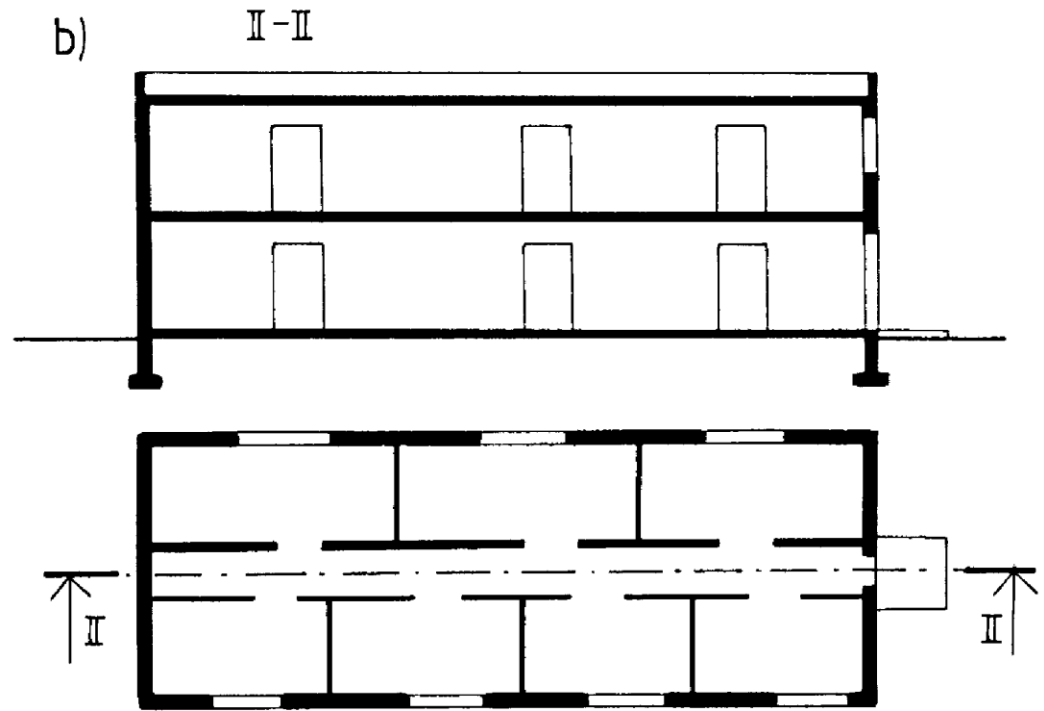
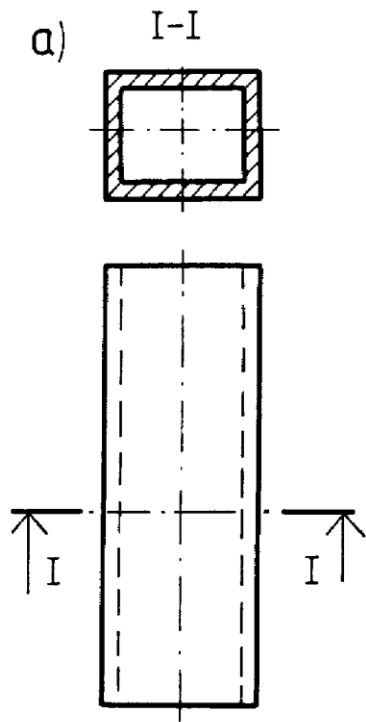


f)

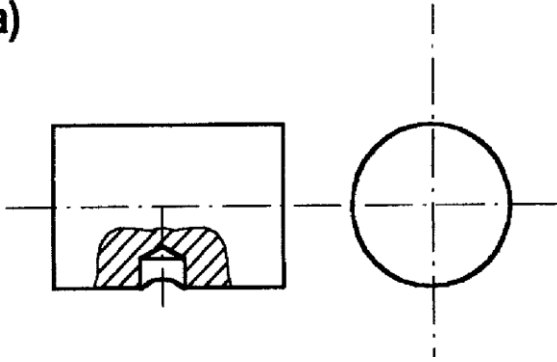


$p \geq 0.7$
 $p \geq \frac{1}{3}g$

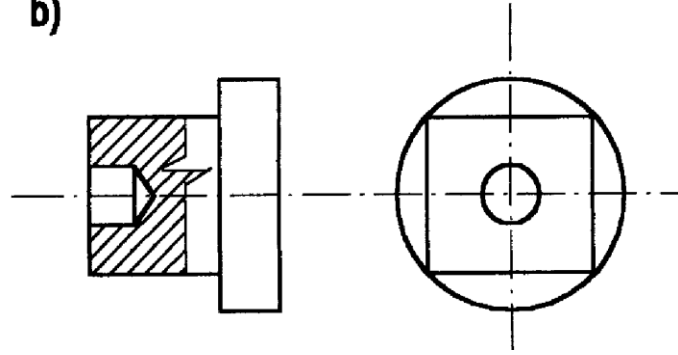




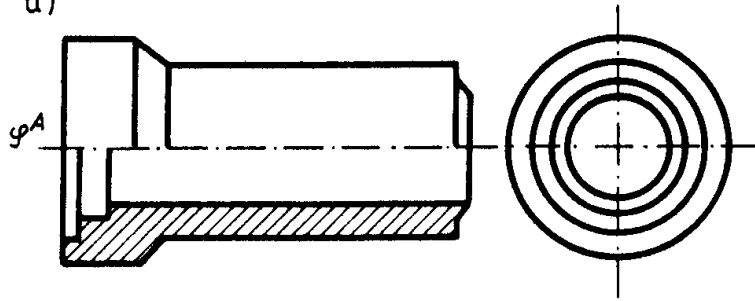
a)



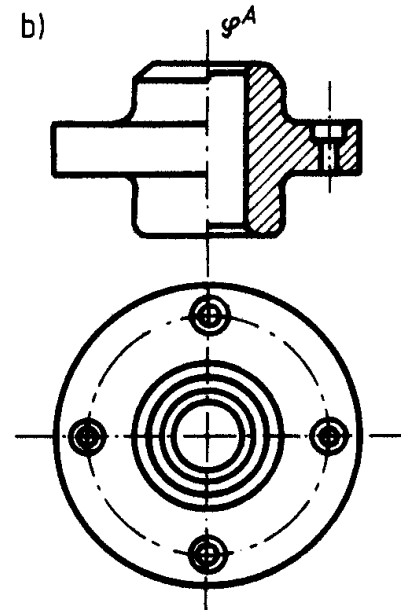
b)



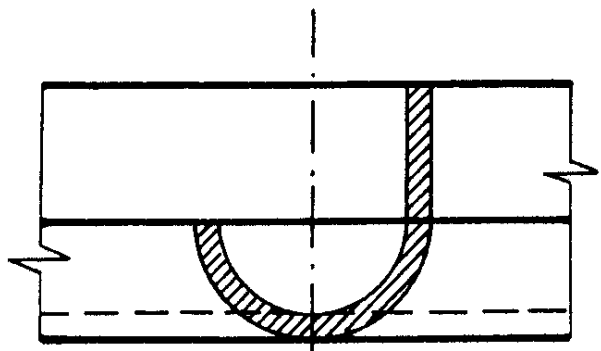
a)



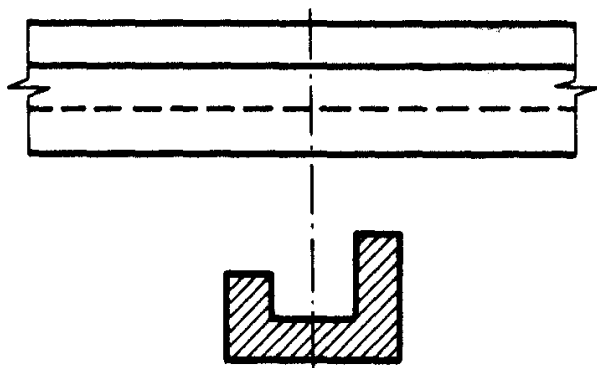
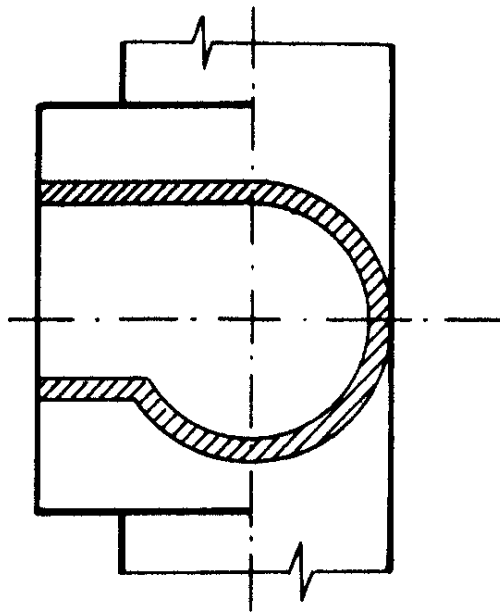
b)



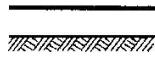



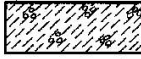


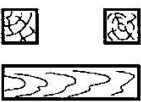



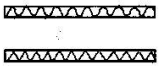
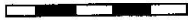
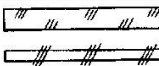

a)



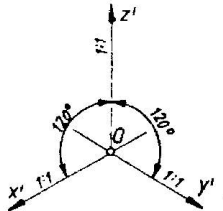
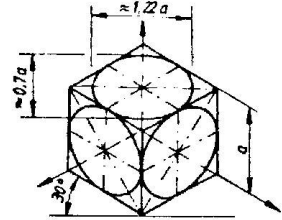
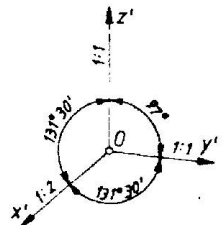
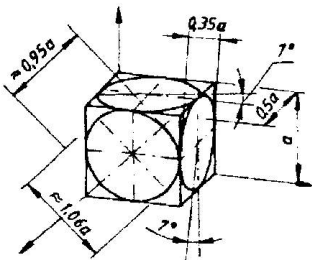
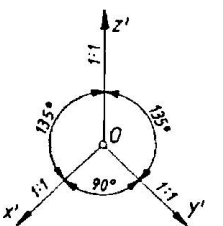
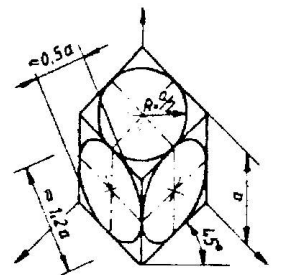
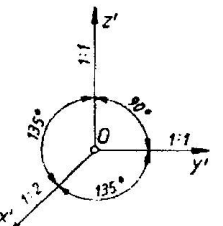
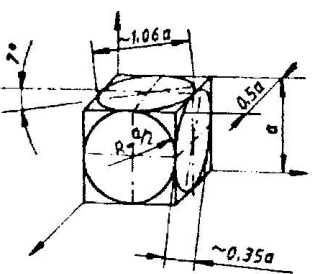
b)

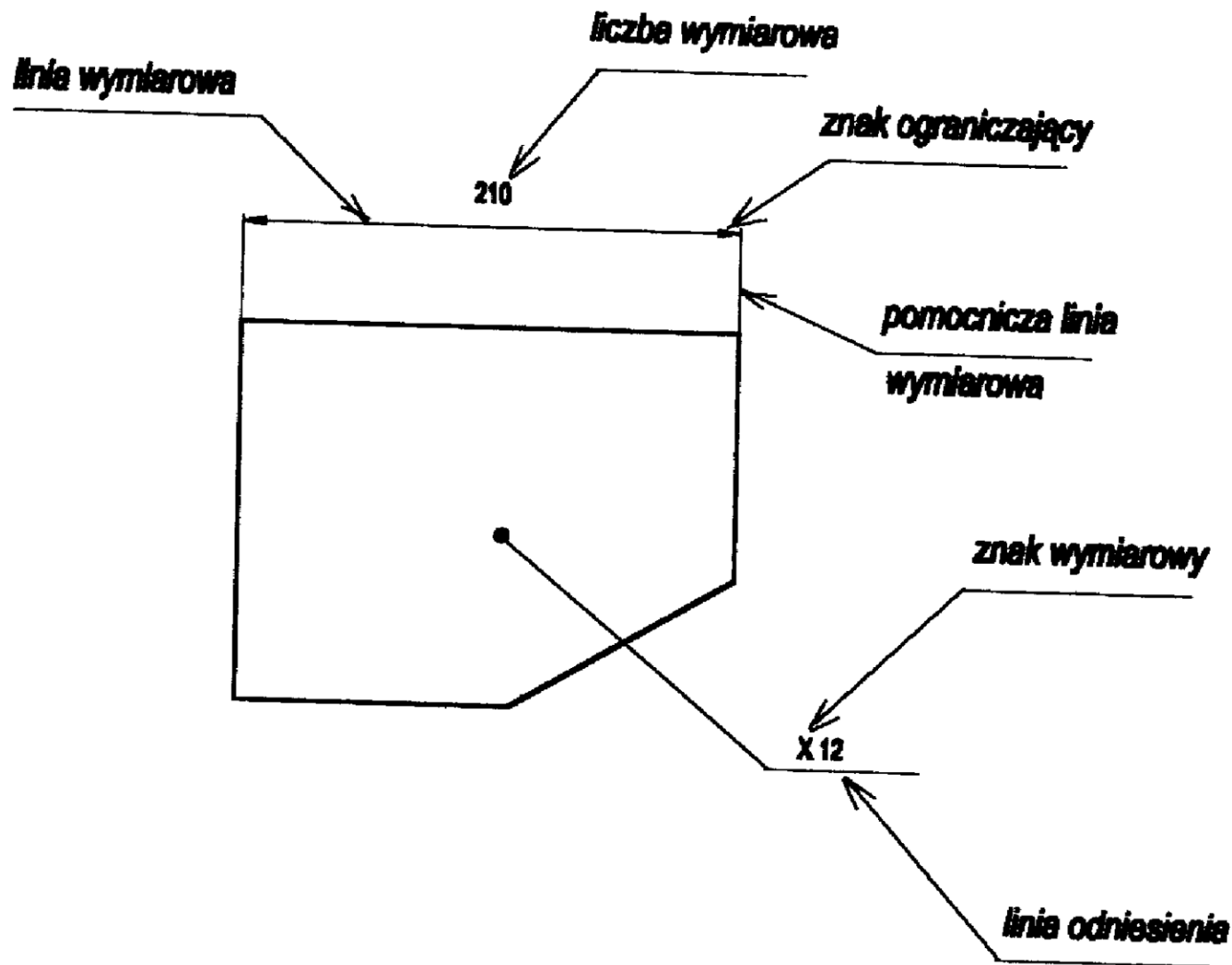


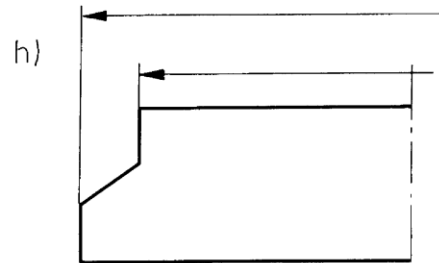
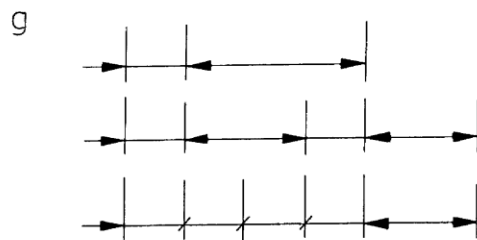
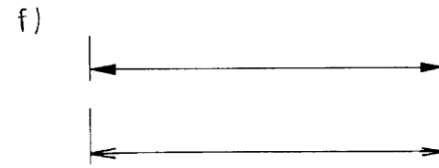
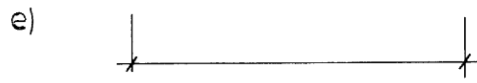
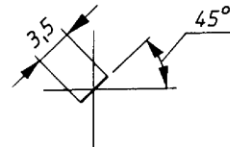
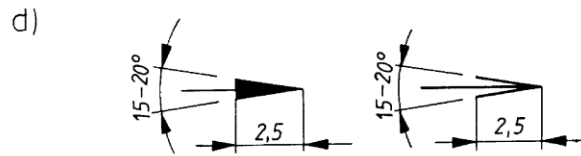
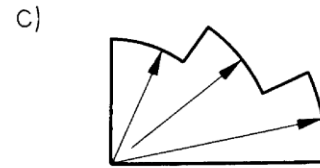
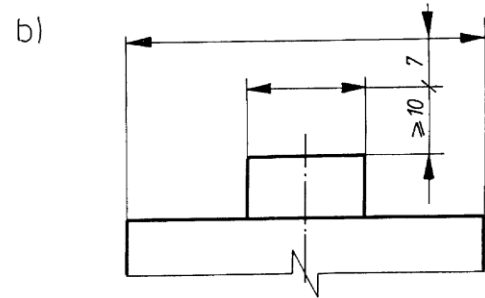
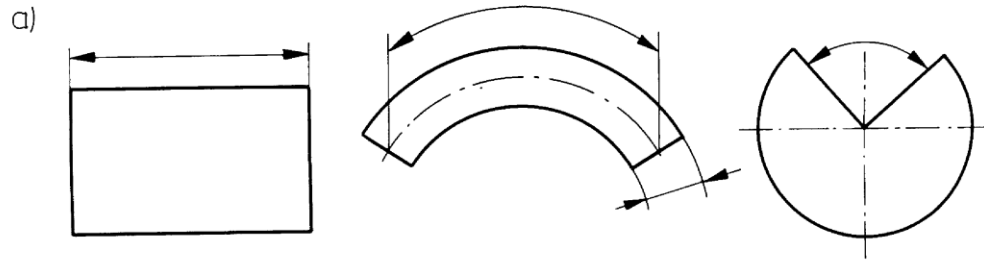
Tablica 2.5. Oznaczenia materiałów na rysunkach rzutów lub kładów figur przekrojów

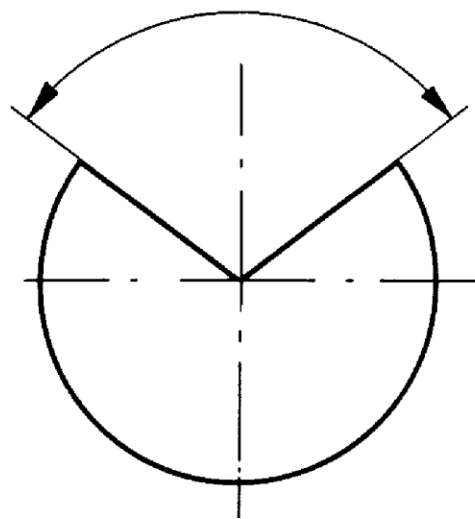
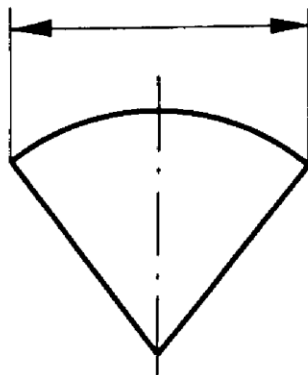
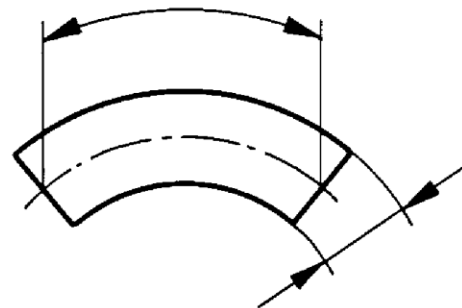
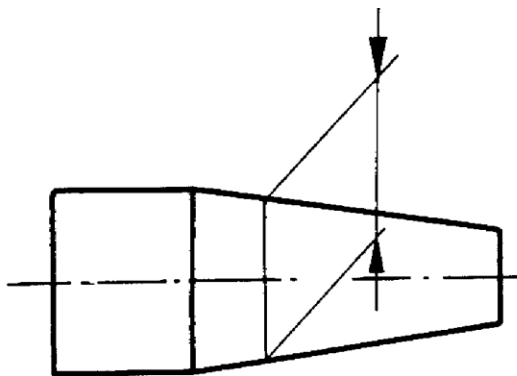
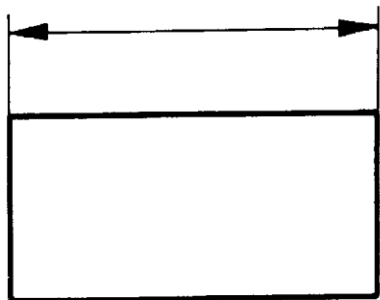
Lp.	Nazwa materiału	Oznaczenie
1	Powierzchnia gruntu	
2.	Podsypka, tynki, zaprawy	
3	Beton niezbrojony lub kamień	
4	Beton zbrojony	
5	Beton lekki	
6	Beton lekki zbrojony	
7	Cegła, pustaki lub kształtki na zaprawie	
8	Drewno - w przekroju poprzecznym (prostopadle do włókien), - w przekroju podłużnym (wzdłuż włókien)	
9	Sklejka	
10	Płyty drewnopochodne	
11	Metale	
12	Materiały stanowiące izolację termiczną lub akustyczną	
13	Materiały stanowiące izolację wodochronną i przeciw wilgotnościową	
14	Szkoło i inne materiały przezroczyste w stanie stałym	
15	Tworzywa sztuczne	

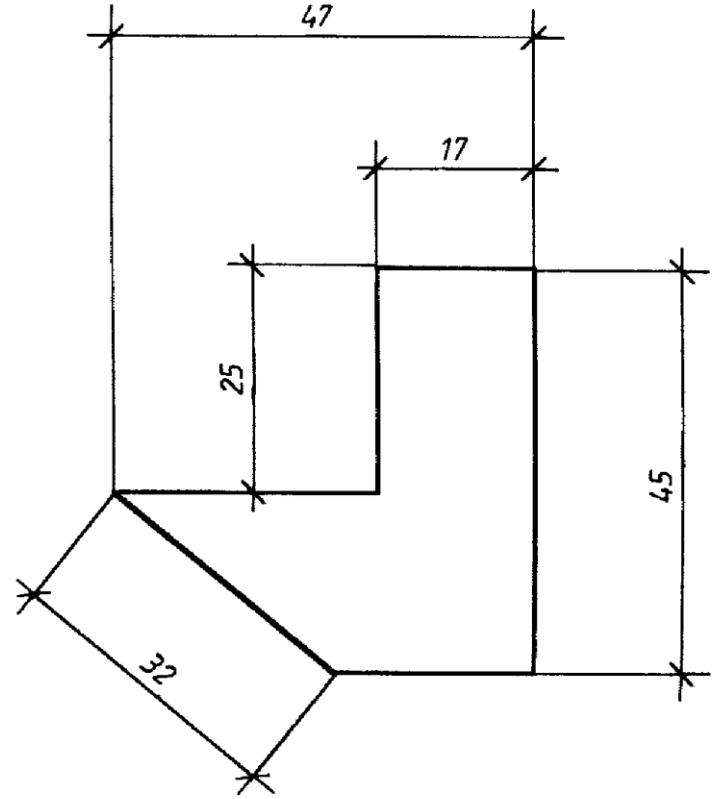
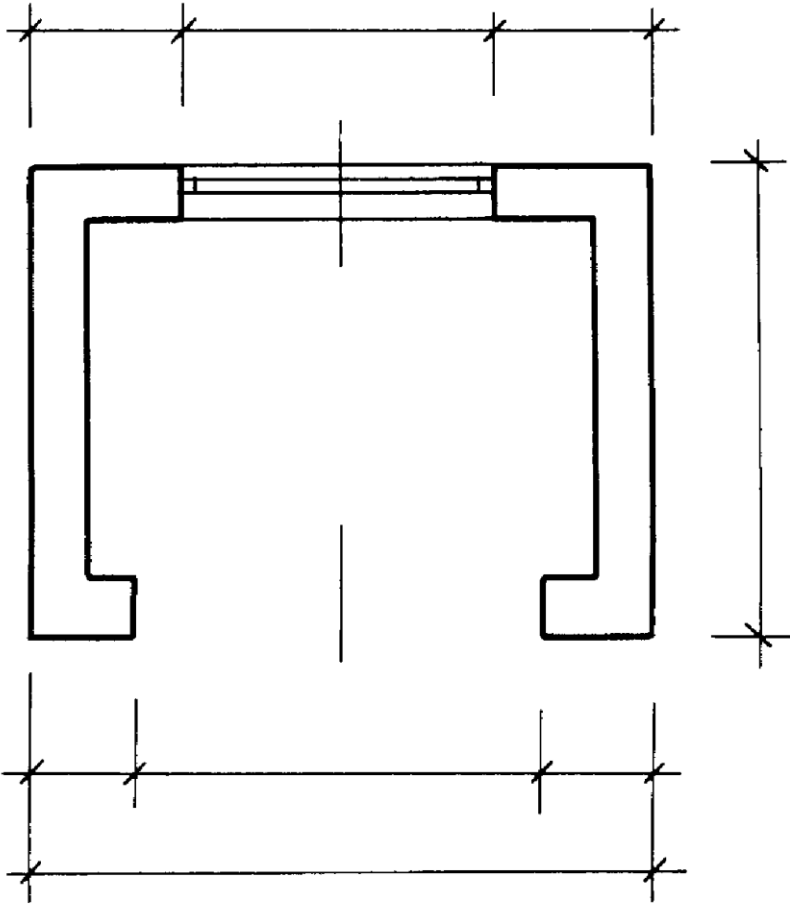
Tablica 2.6. Zalecane odmiany rzutu aksonometrycznego

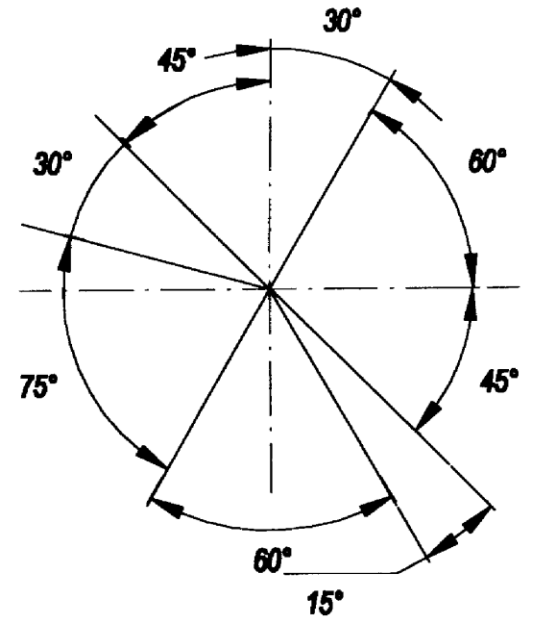
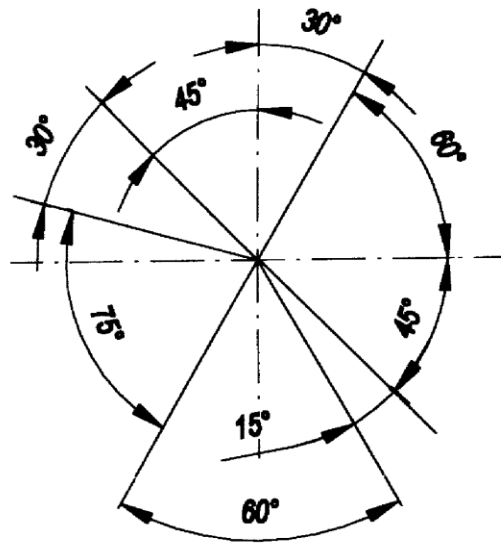
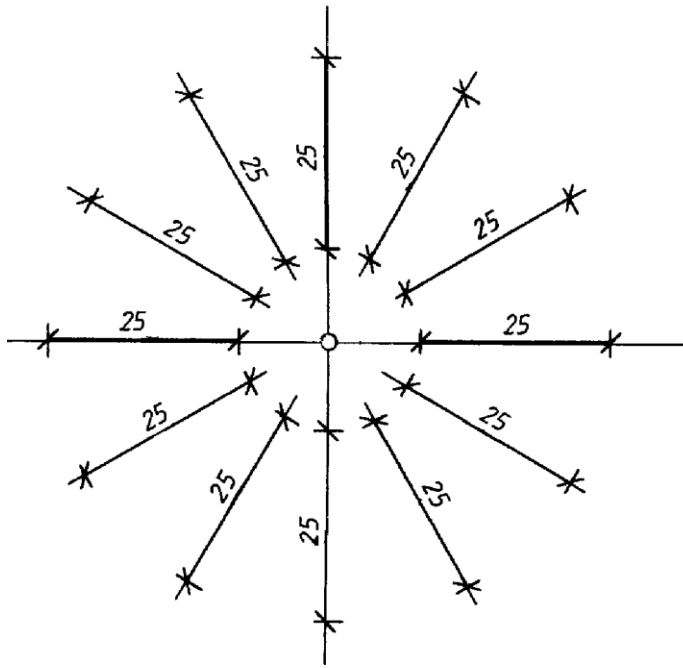
Rodzaj aksonometrii	Układ osi aksonometrycznych i współczynniki skróceń	Przykład aksonometrii sześcianu z wpisanymi w jego ściany okręgami
Prostokątna	<p>Izometria rysowana w podziałce 1: $\sqrt{2}/\sqrt{3}$</p> 	
	<p>Dimetria rysowana w podziałce 1: $2\sqrt{2}/3$</p> 	
Ukośna	<p>Izometria</p> 	
	<p>Dimetria</p> 	

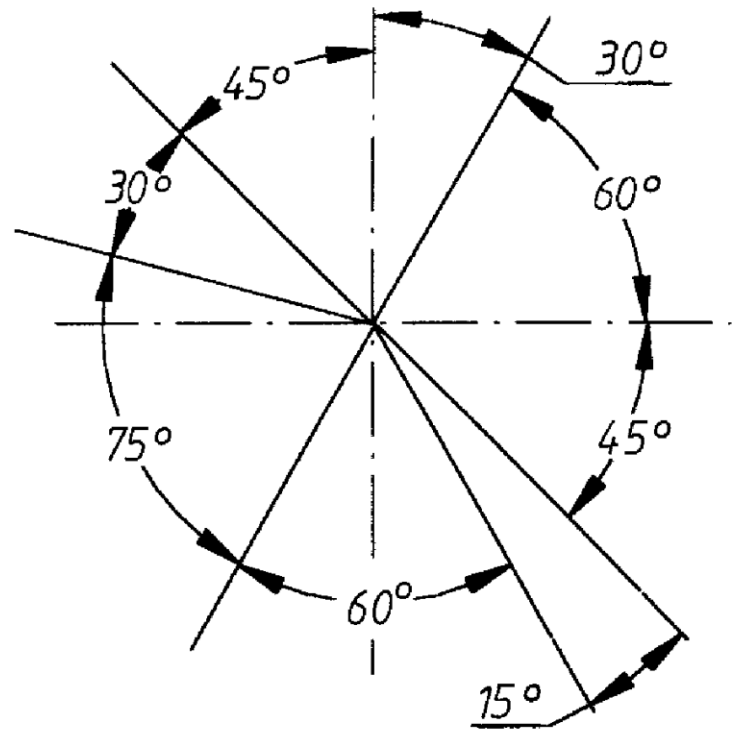
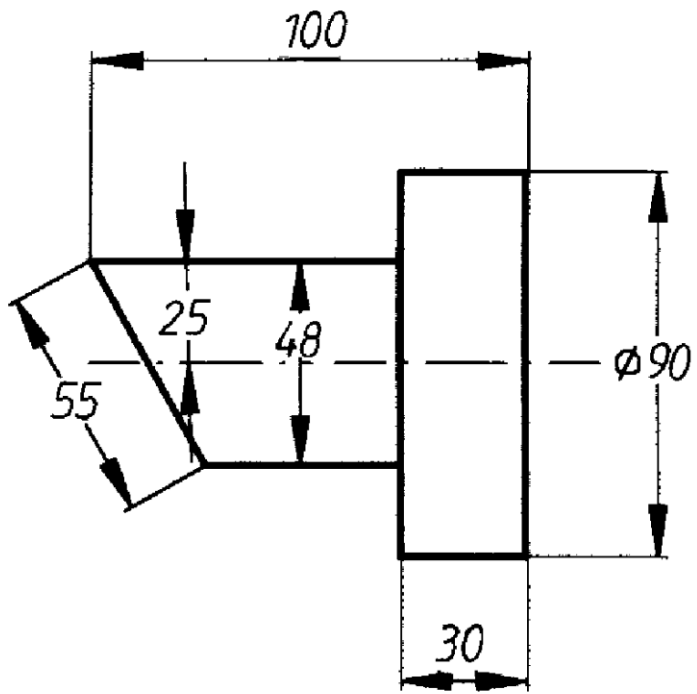


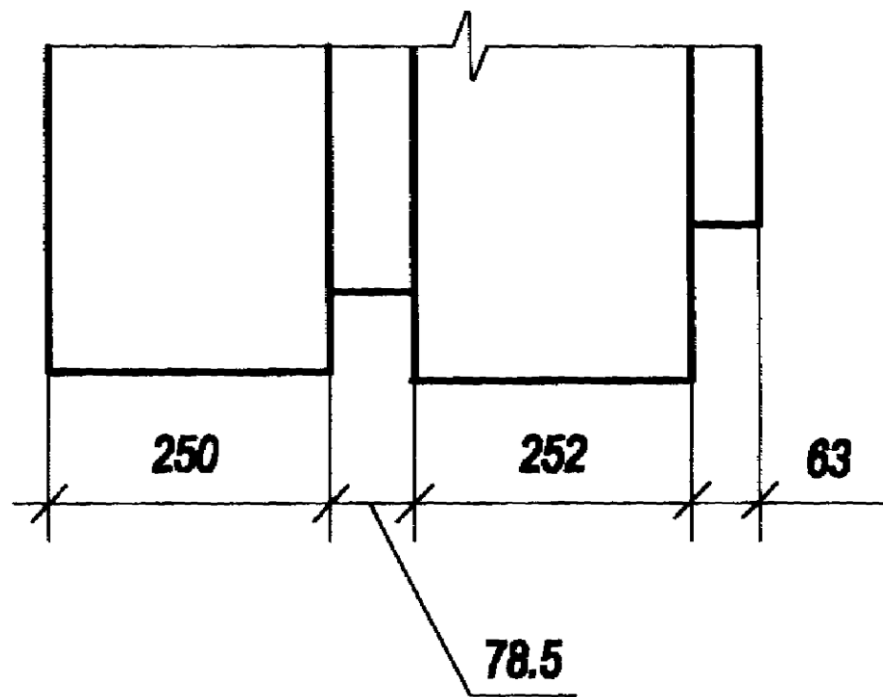
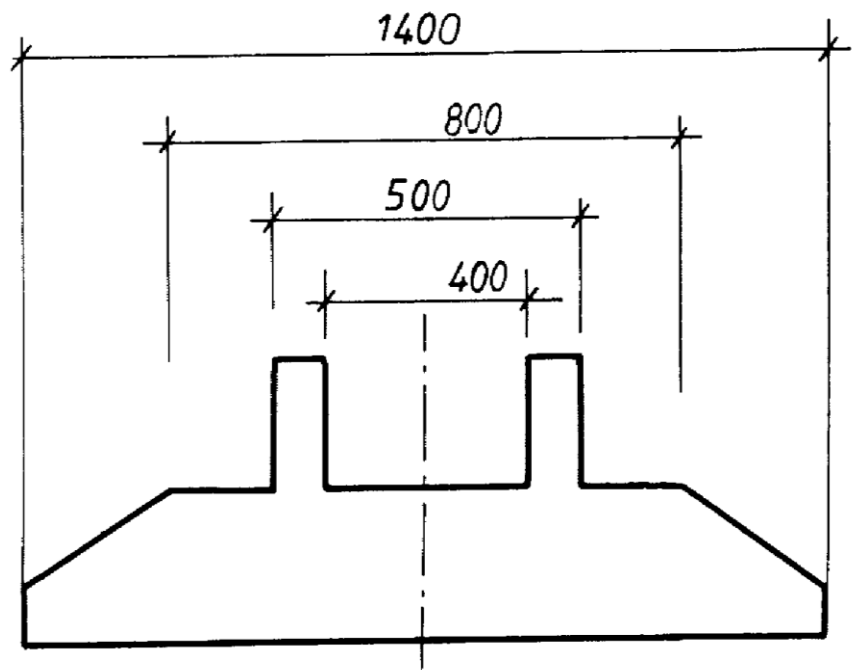


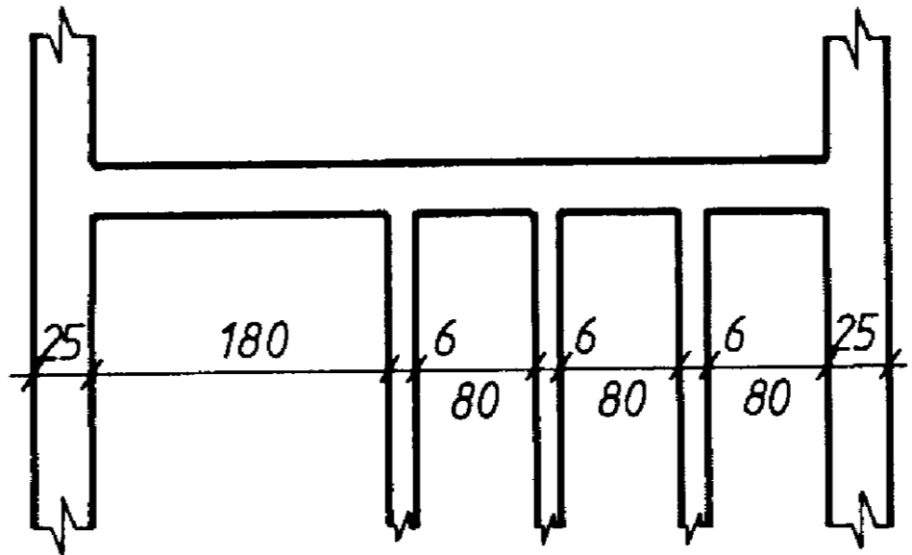
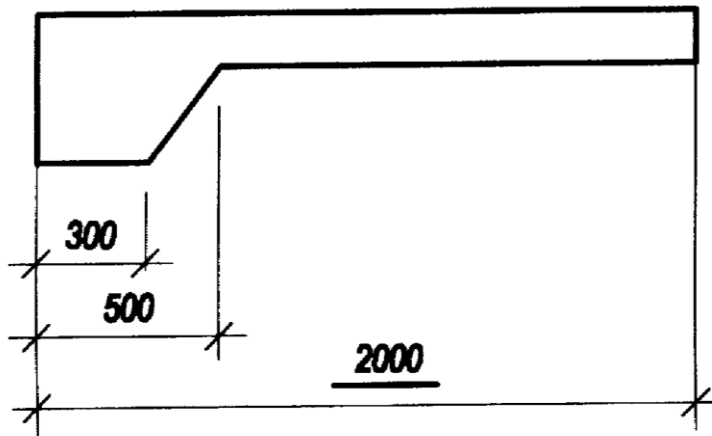
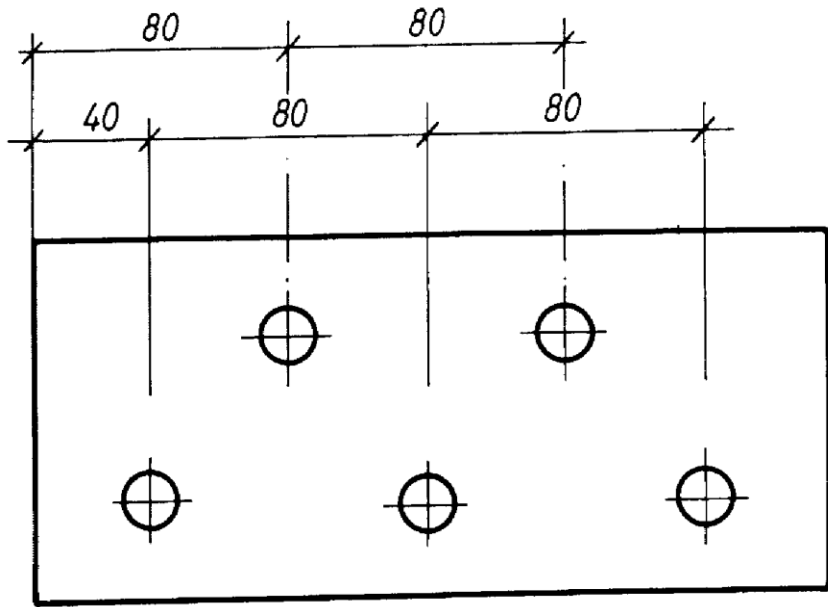





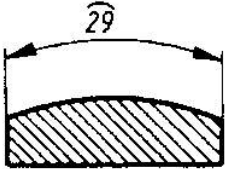
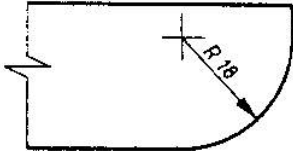
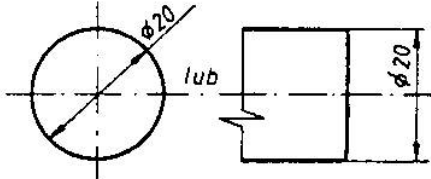
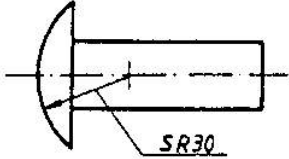
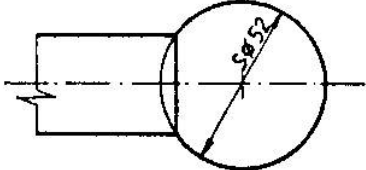





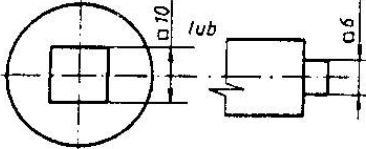

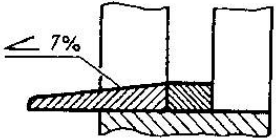

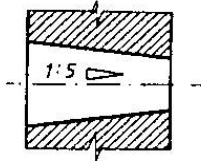



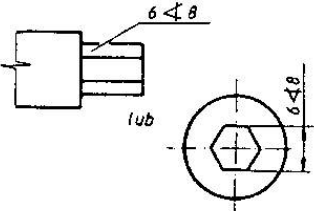




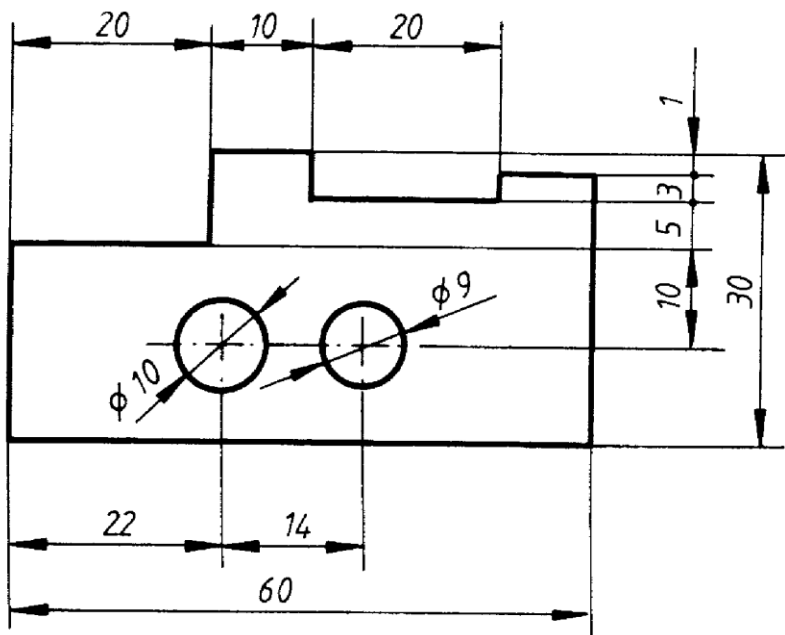
Tablica 2.6. Znaki wymiarowe zalecane przez PN-ISO 129/Ak:1996

Znak wymiarowy	Opis znaczenia znaku	Przykład zastosowania znaku
	Symbol długości łuku krzywej (najczęściej łuku okręgu)	
R	Symbol długości promienia okręgu lub łuku okręgu	
∅	Symbol długości tzw. średnicy okręgu lub koła	
SR	Symbol długości promienia sfery lub kuli	
S∅	Symbol długości tzw. średnicy sfery lub kuli	

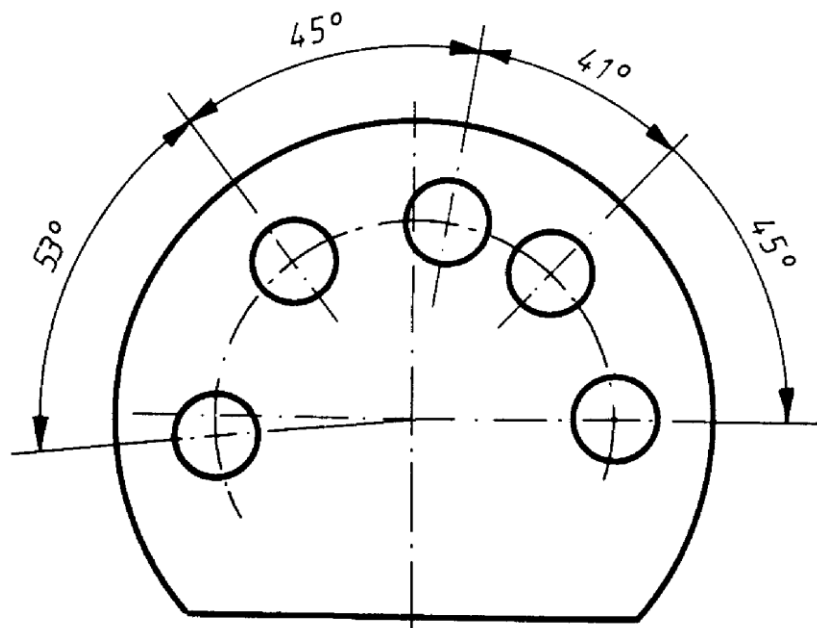
Tablica 2.6 (cd.)

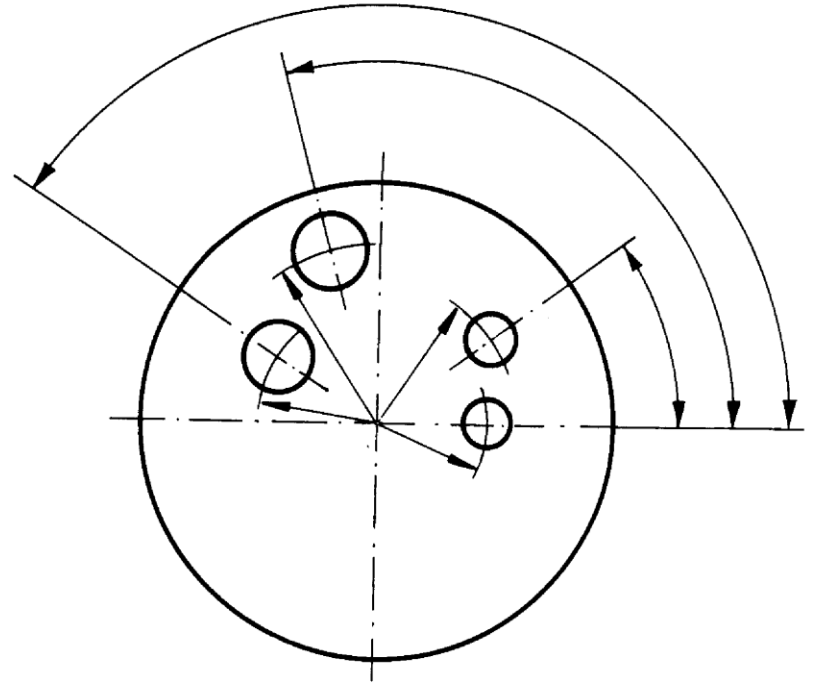
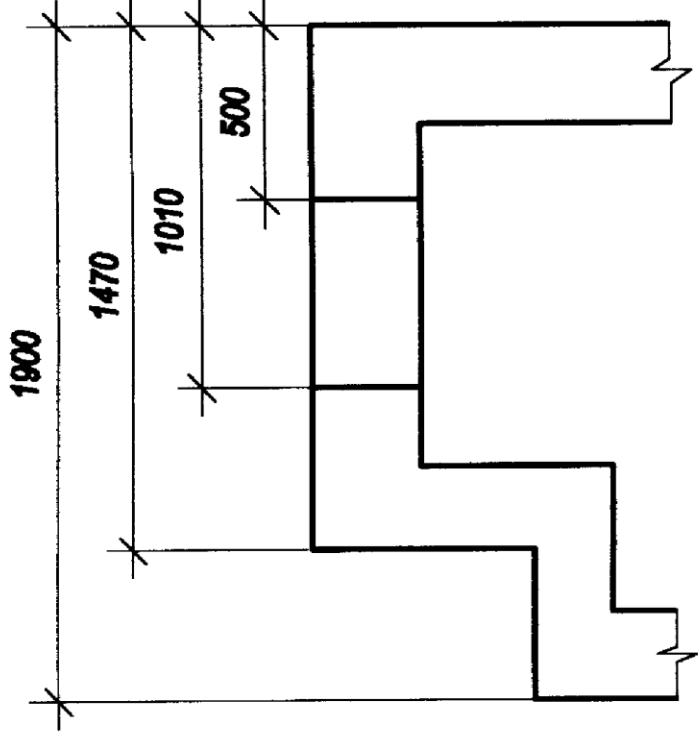
Znak wymiarowy	Opis znaczenia znaku	Przykład zastosowania znaku
	Symbol długości boku kwadratu	
	Symbol nachylenia wyróżnionej płaszczyzny (powierzchni) do ustalonej płaszczyzny (np. poziomej)	
	Symbol tzw. zbieżności stożka obrotowego lub klina dwustronnego	
	Symbol grubości lub długości elementu mierzonej w kierunku prostopadłym do powierzchni arkusza rysunkowego (rzutni)	
	Symbol odległości przeciwległych boków n-kąta foremnego o parzystej liczbie boków, przy $n > 4$	

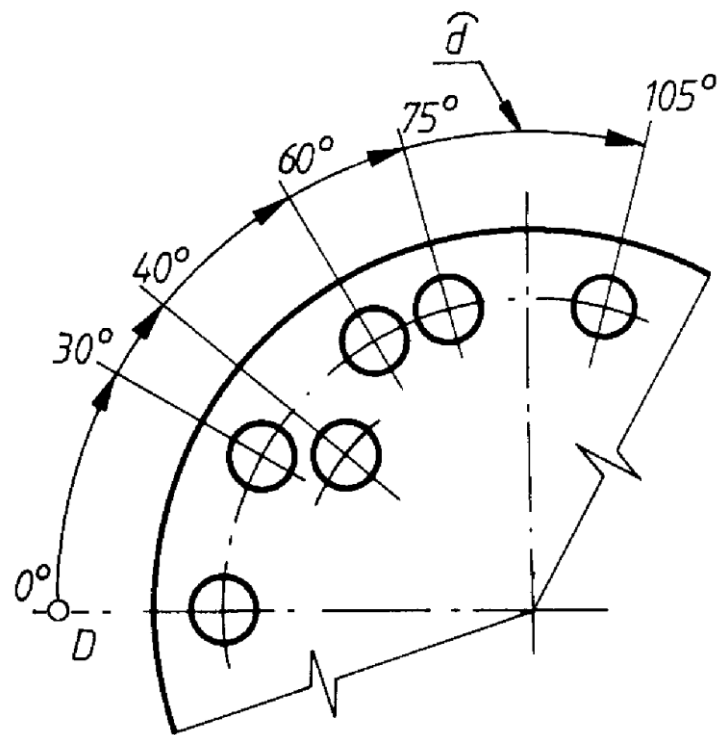
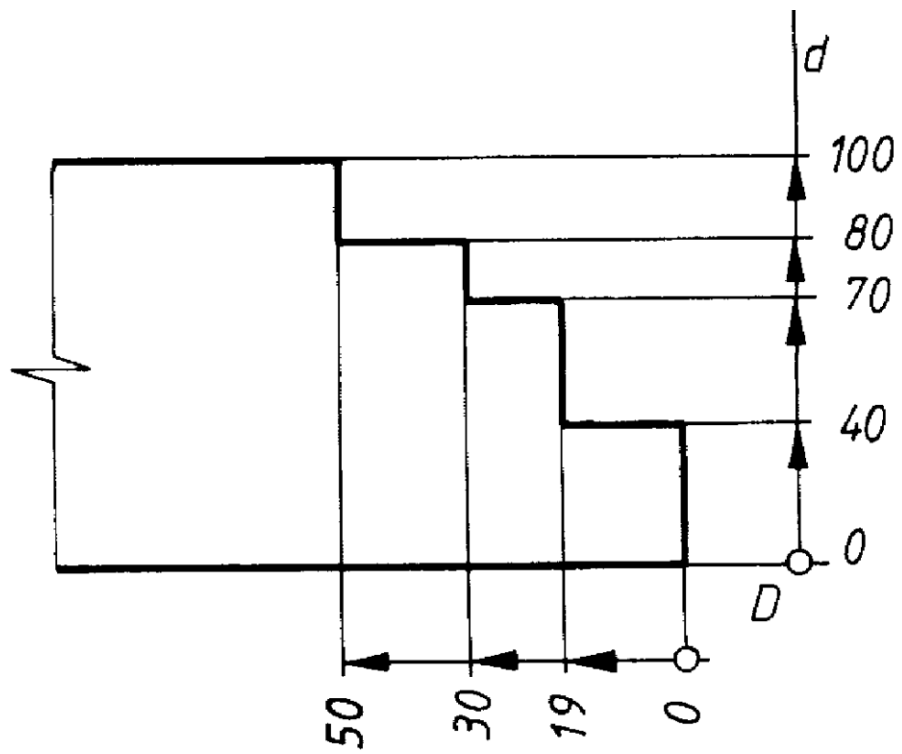
a)



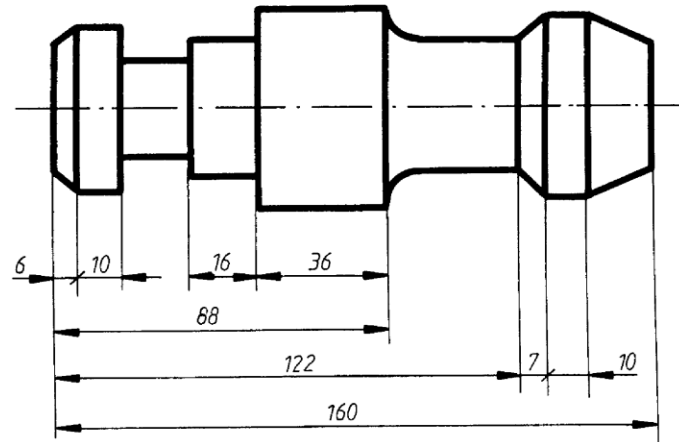
b)



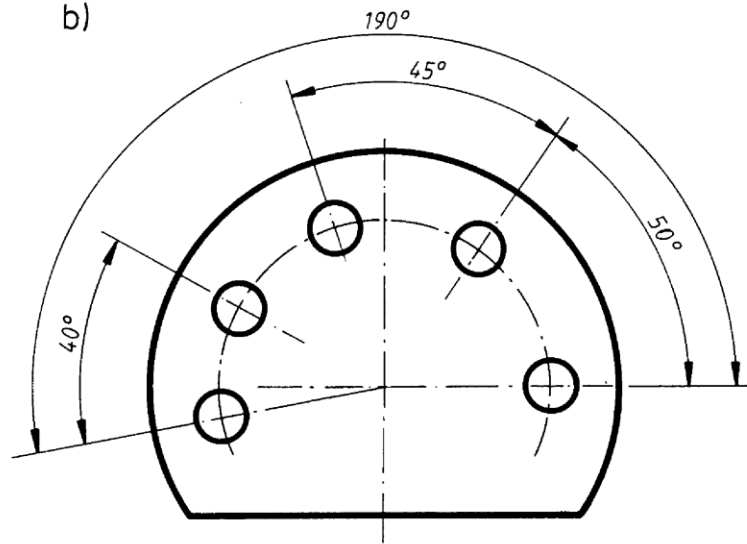


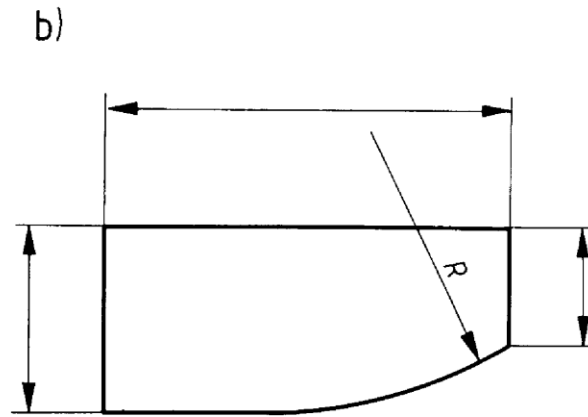
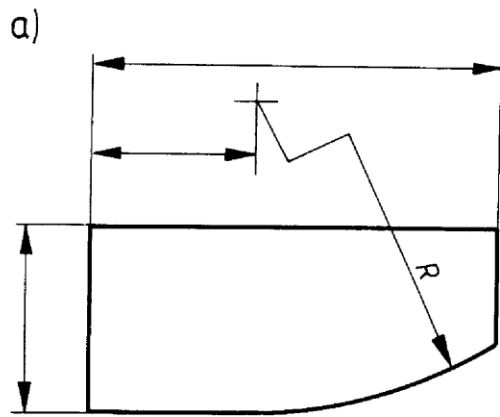
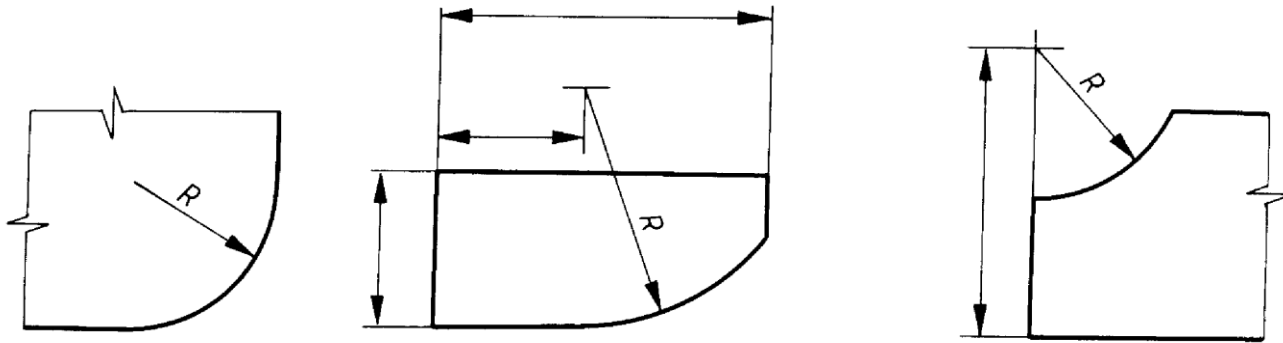


a)

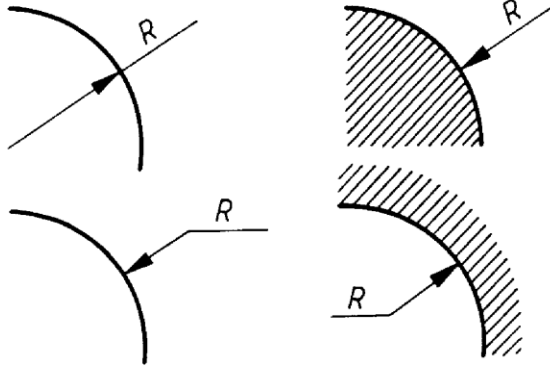


b)

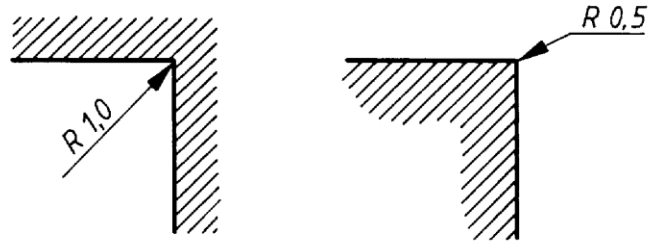




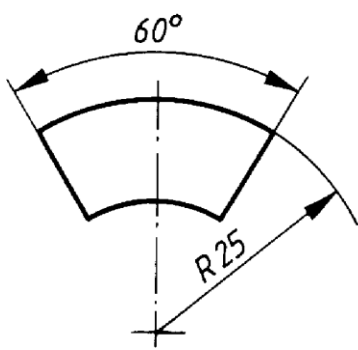
a)



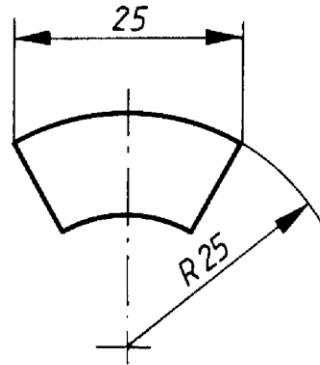
b)



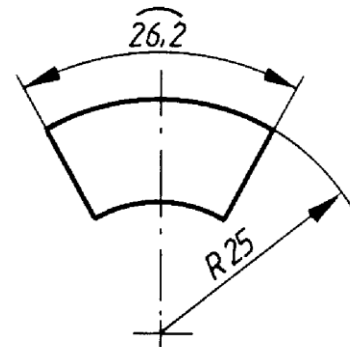
a)



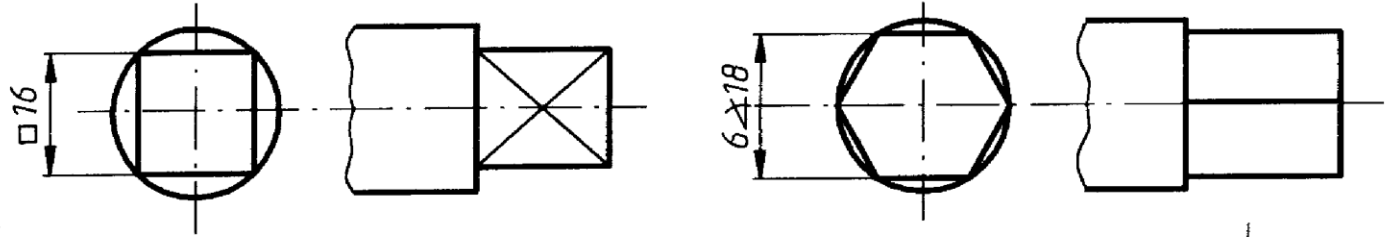
b)



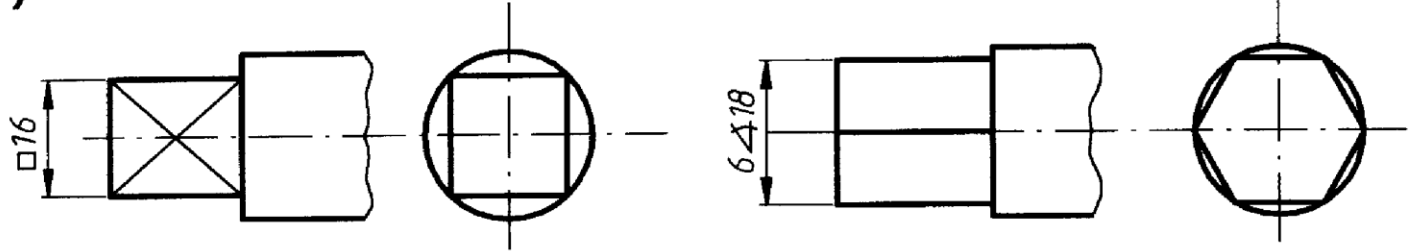
c)



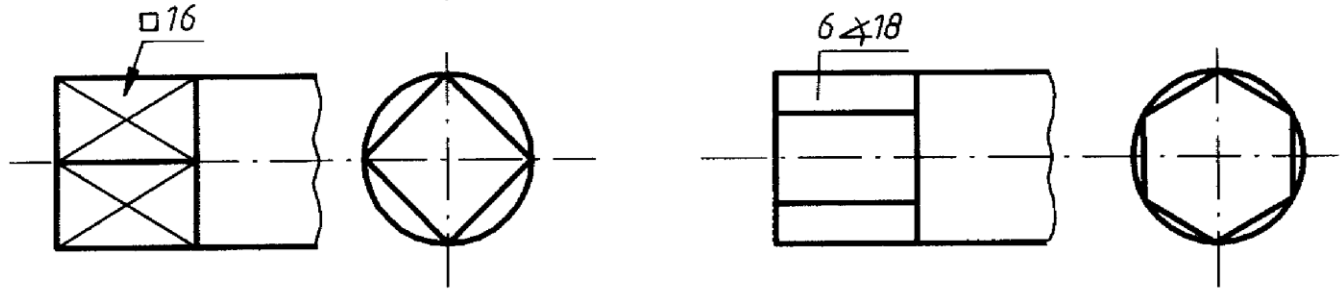
a)



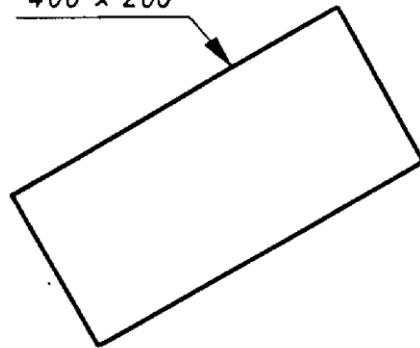
b)



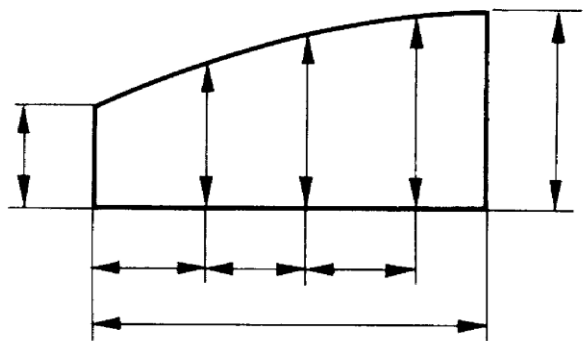
c)



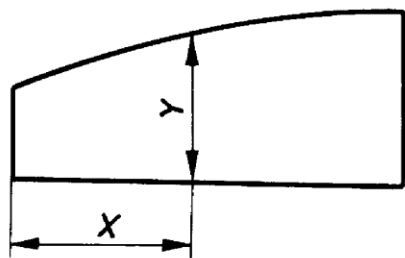
400 x 200



a)

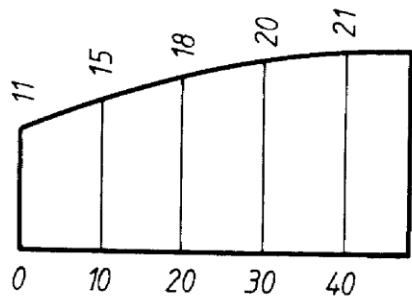


b)

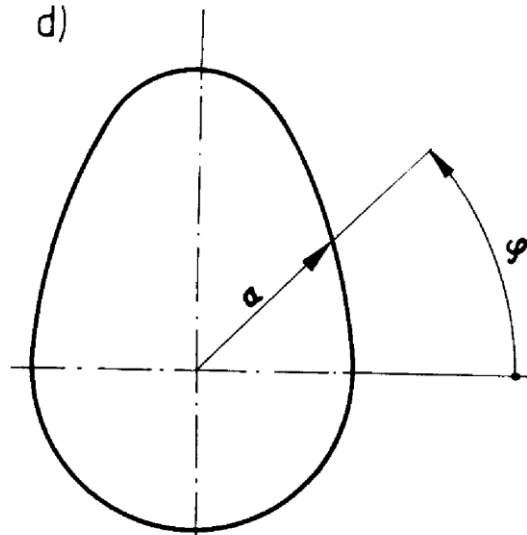


X	Y
10	11
20	15
30	18
40	20
50	21

c)

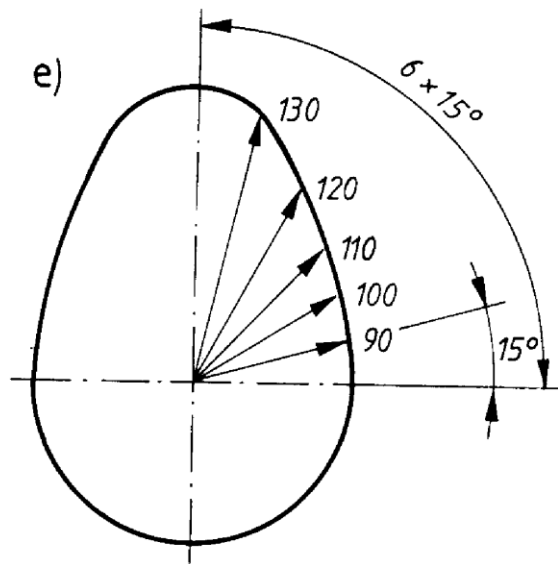


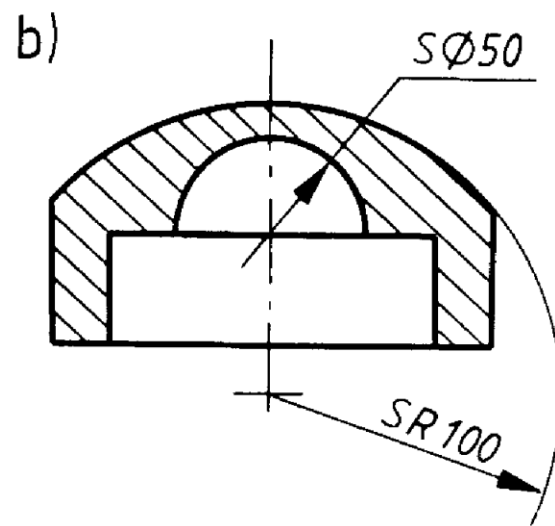
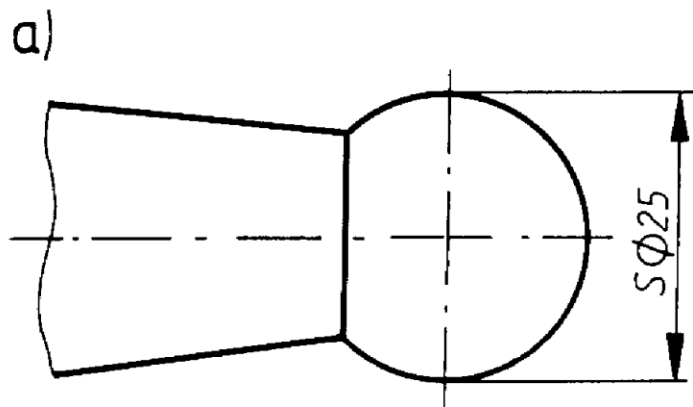
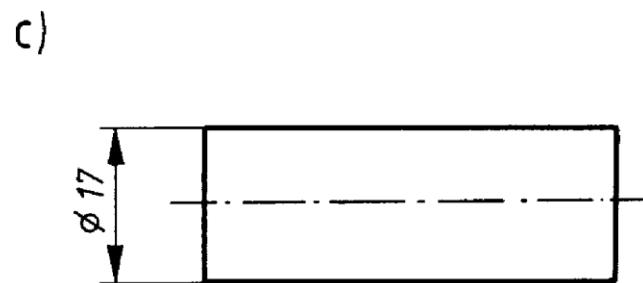
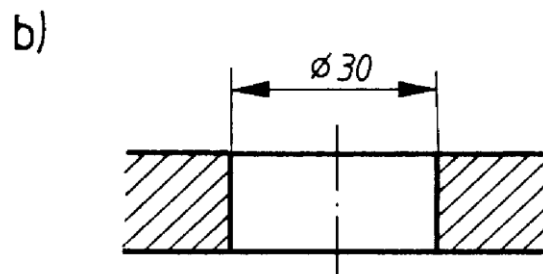
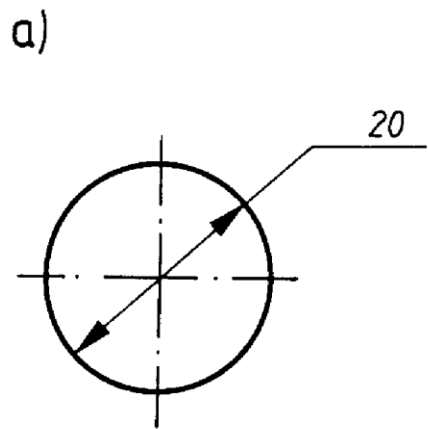
d)



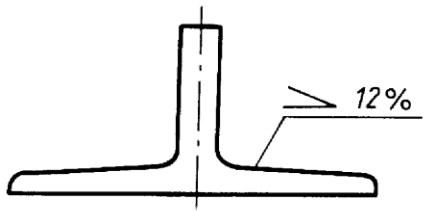
ϕ	a
15	90
30	100
45	110
60	120
75	130

e)

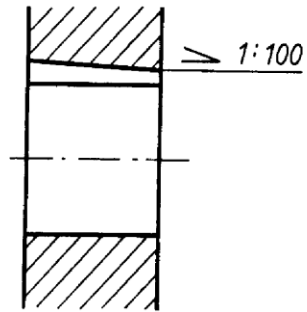




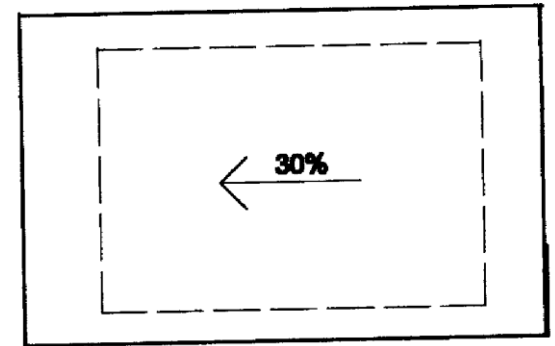
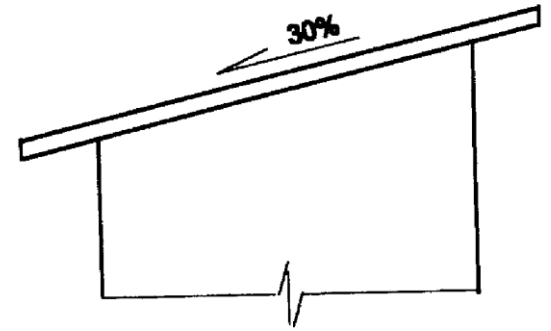
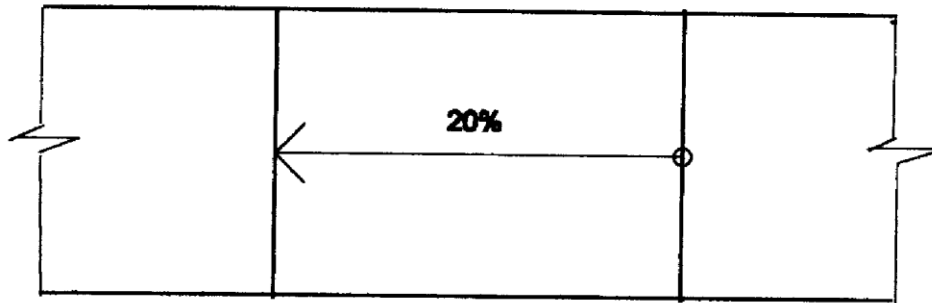
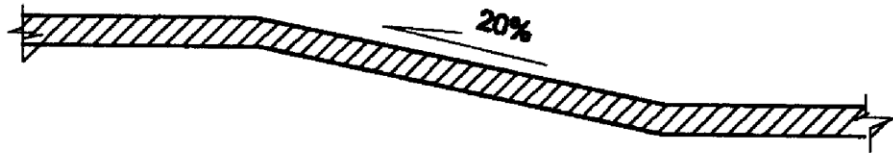
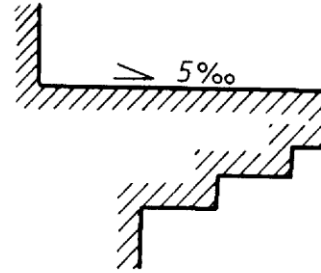
a)



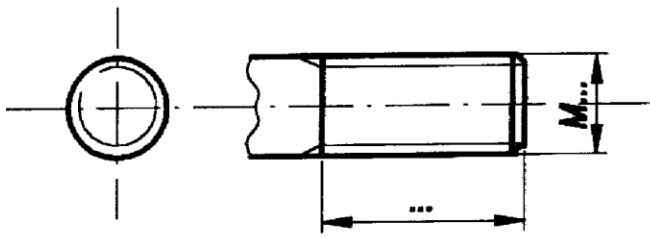
b)



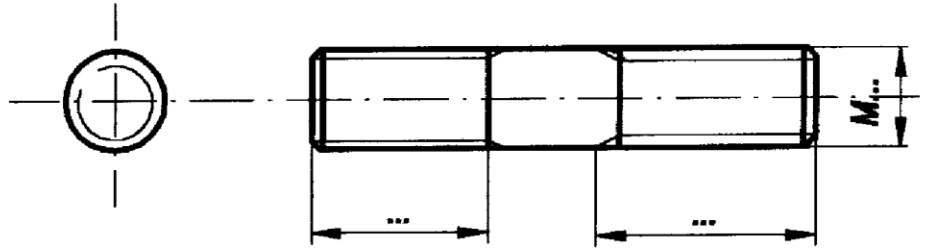
c)



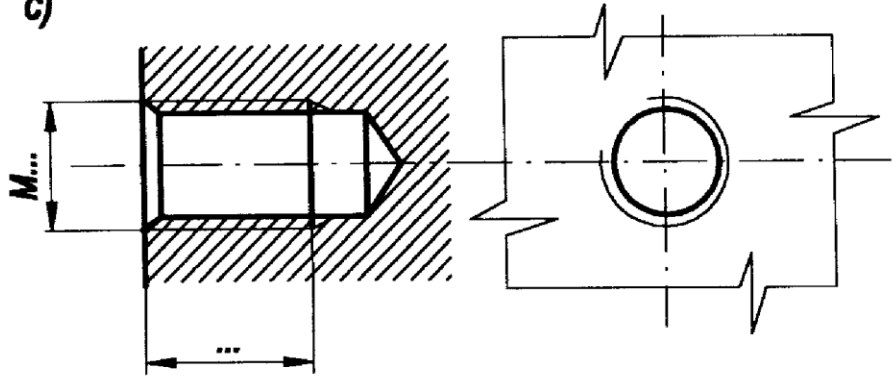
a)

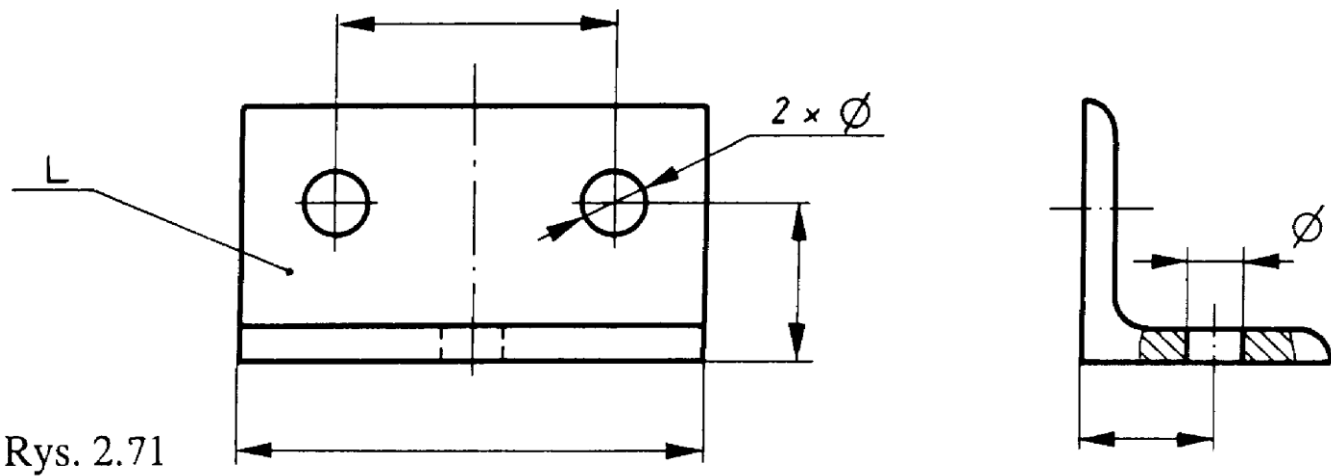


b)

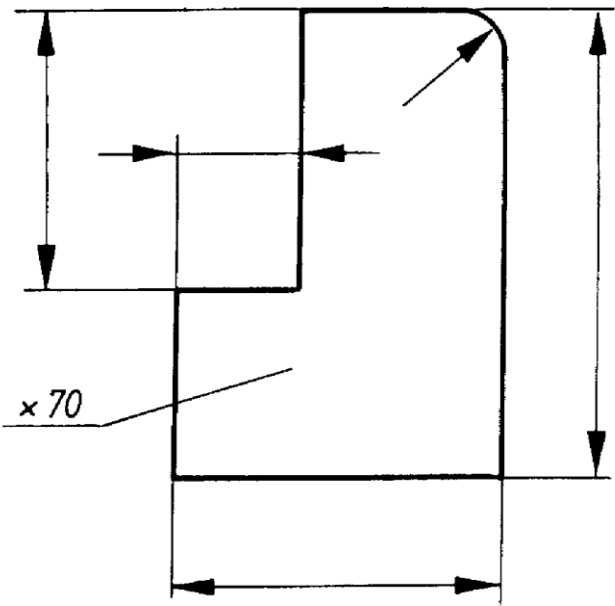


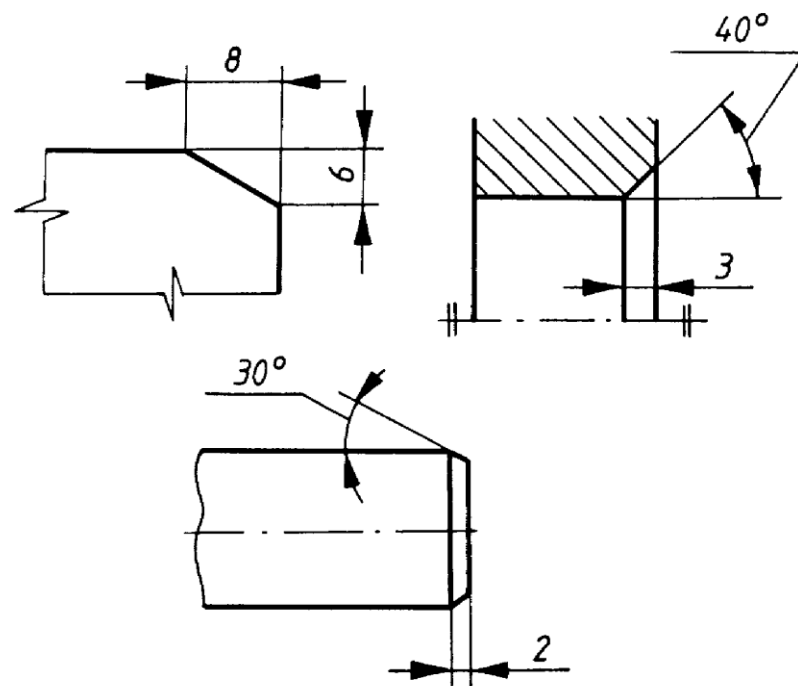
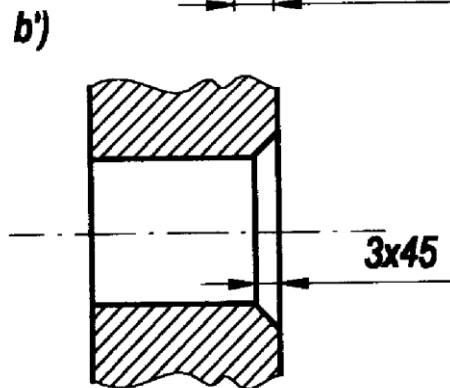
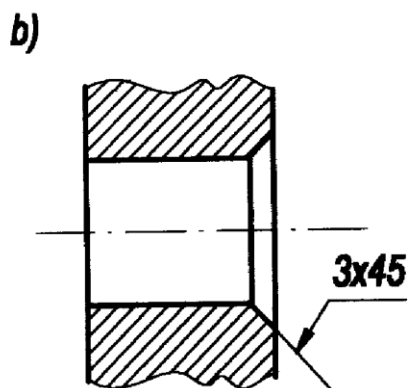
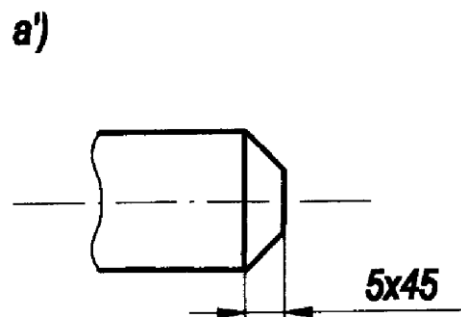
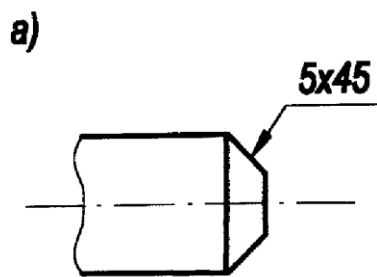
c)

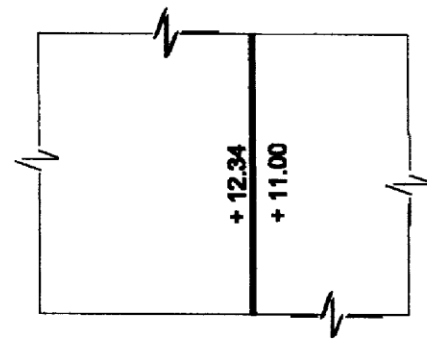
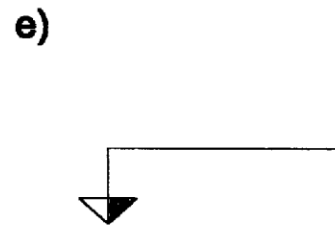
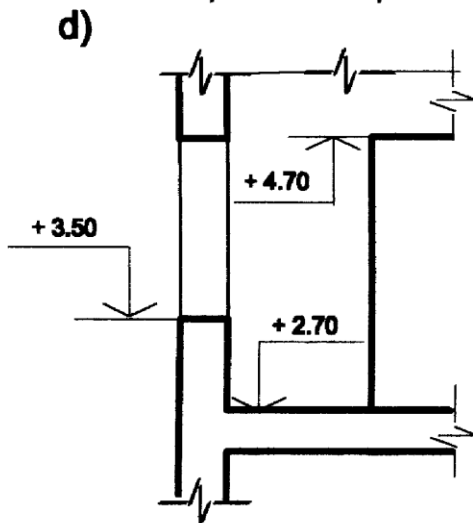
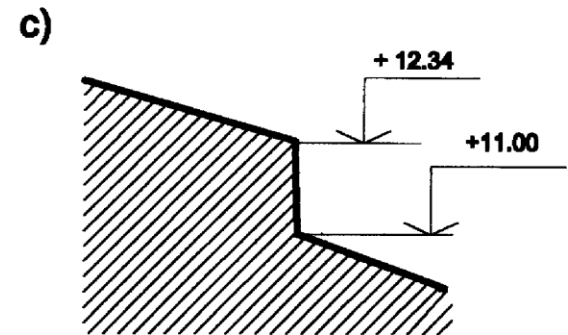
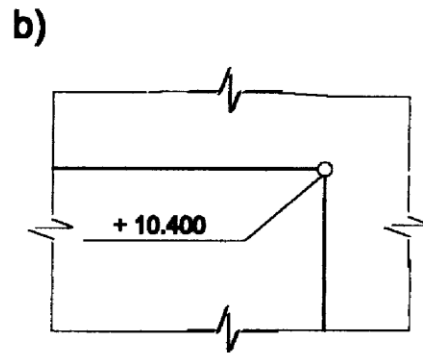
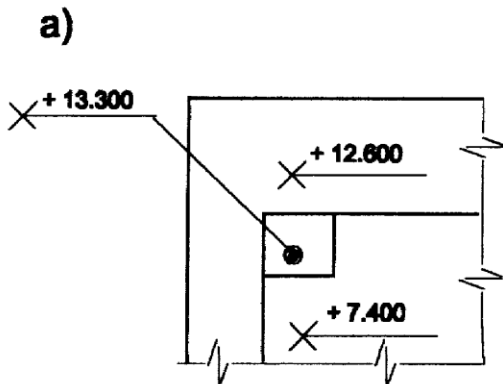




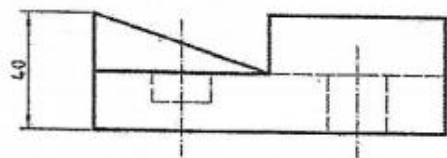
Rys. 2.71



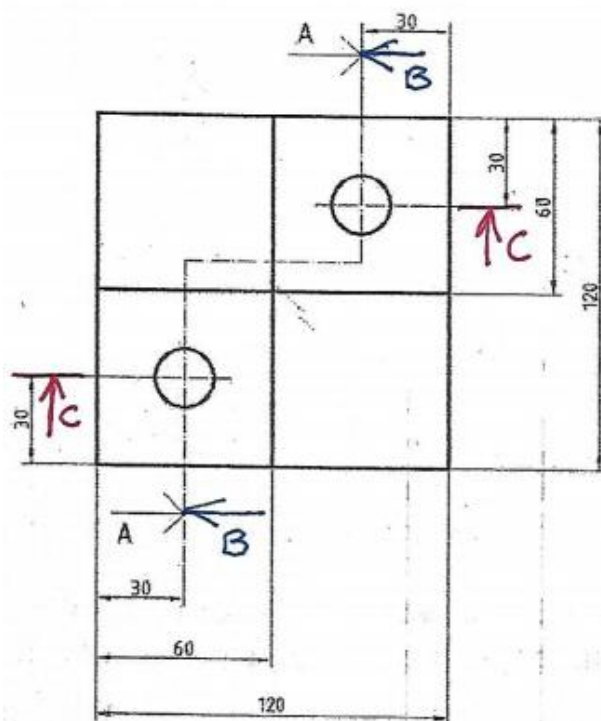
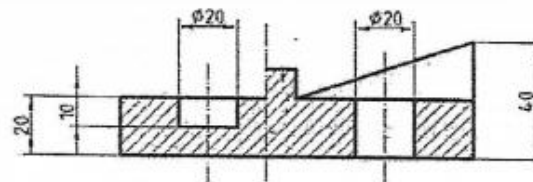




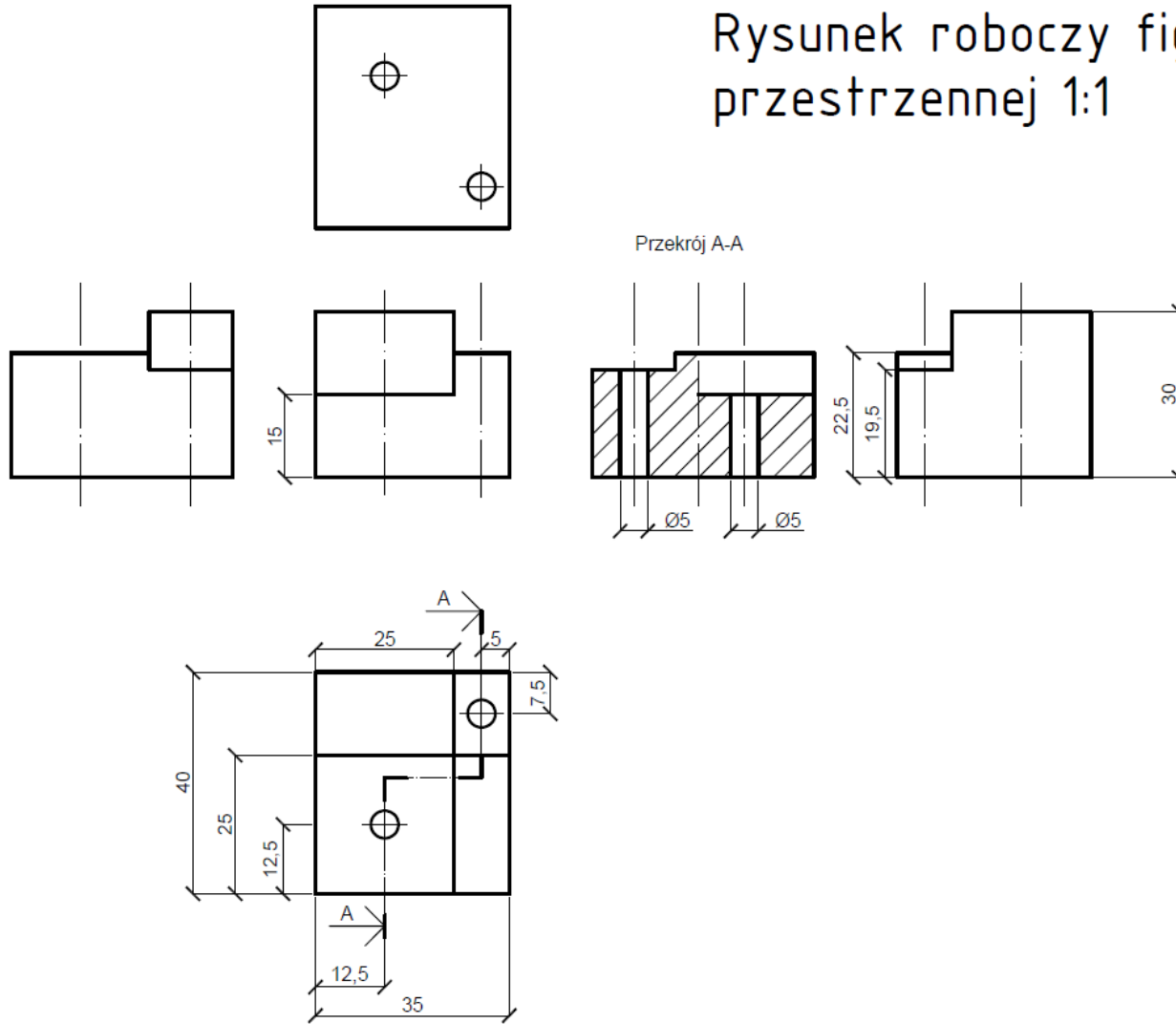
Przekrój i wymiarowanie obiektu

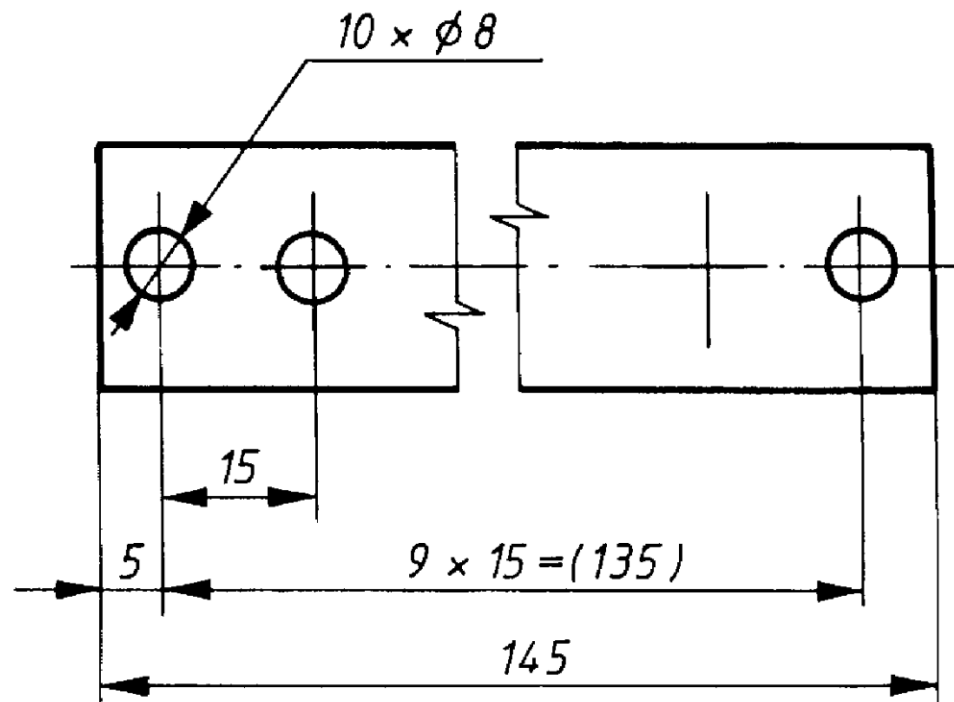
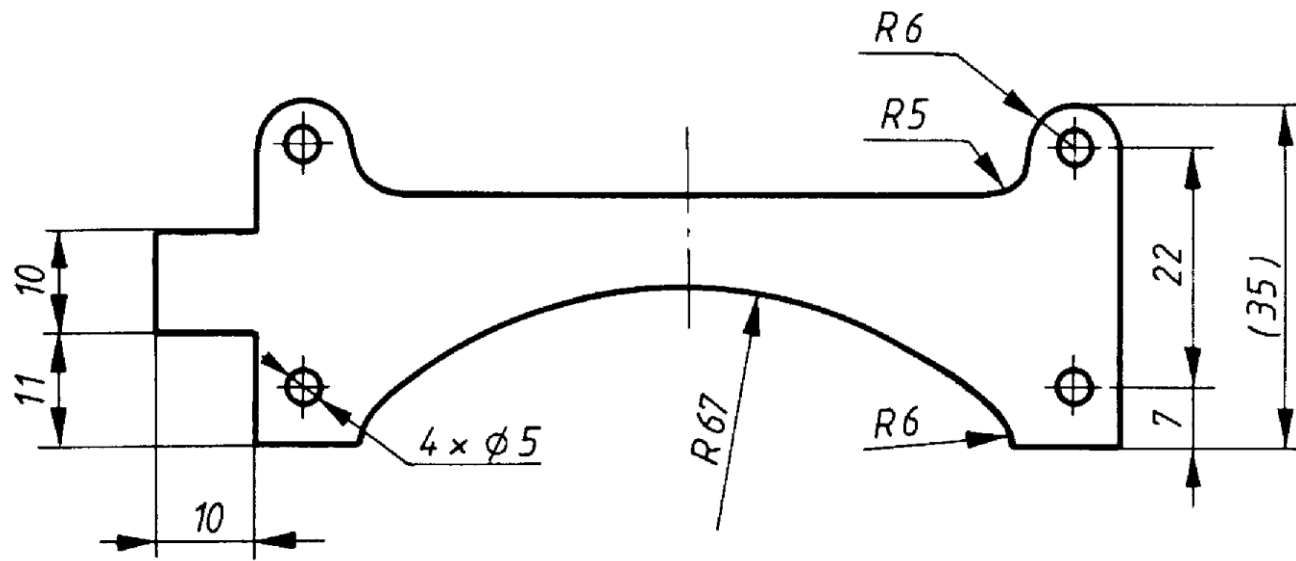


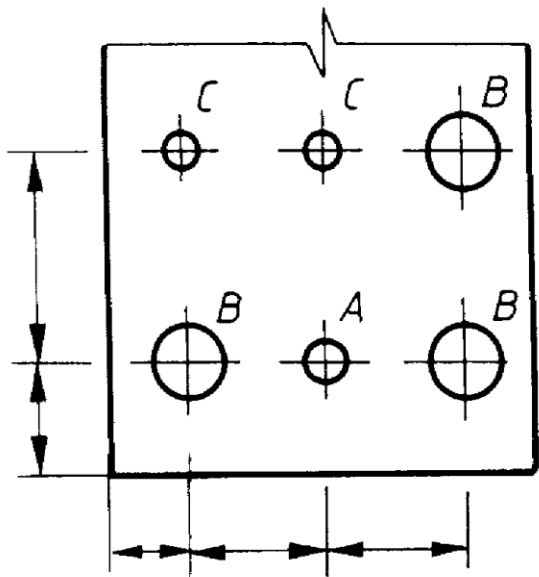
Przekrój A-A



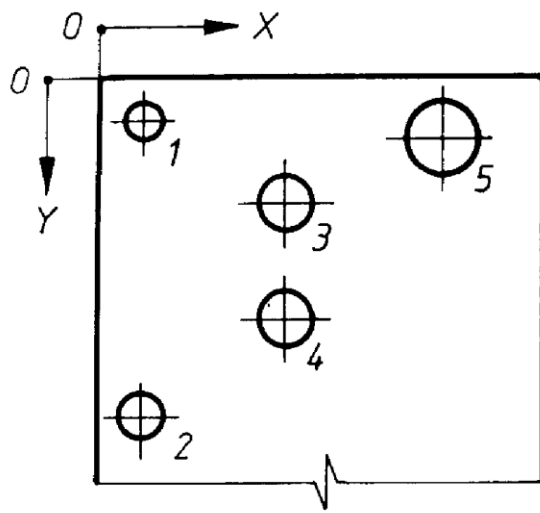
Rysunek roboczy figury przestrzennej 1:1



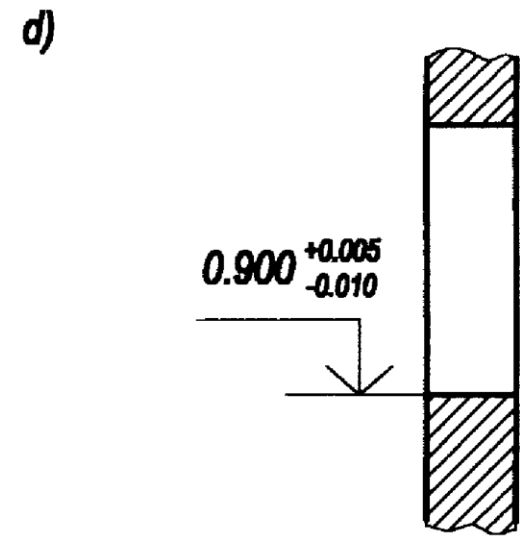
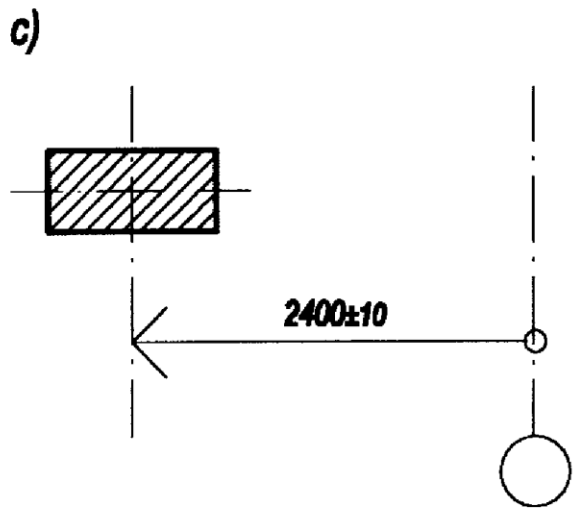
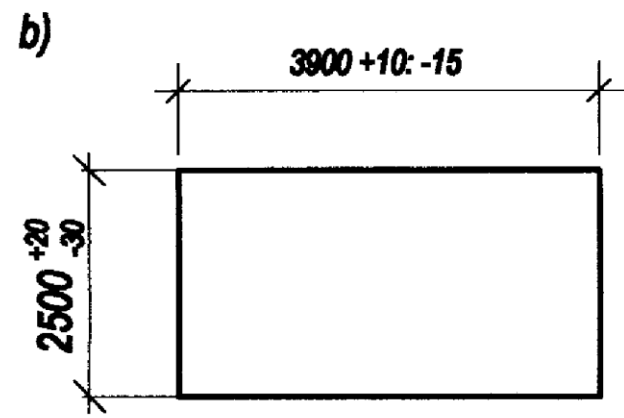
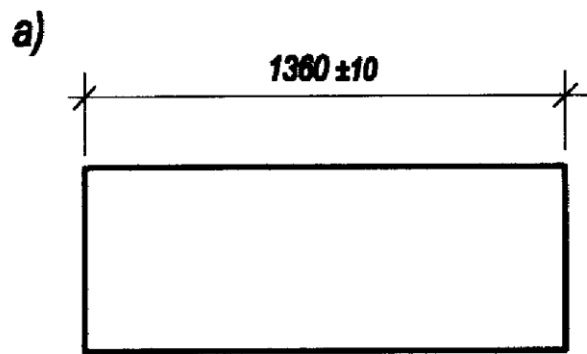




Otwór	Liczba	Wymiar
A	1	$\phi 3$
B	3	$\phi 5$
C	2	$\phi 2$



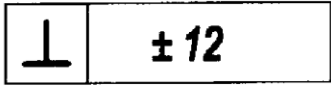
X	Y	ϕ	Nr otworu
11	11	16	1
11	90	20	2
32	30	25	3
32	60	25	4
80	15	40	5



Tablica 2.8. Symbole stosowane do oznaczania na rysunkach tolerancji ukierunkowania i kształtu

Typ tolerancji	Tolerowana właściwość – cecha	Symbol
Ukierunkowanie	Poziomość	
	Pionowość	
	Równoległość	
	Prostopadłość	
	Kątowość	
Kształt	Prostoliniowość	
	Płaskość (ogólnie)	
	Skośność (płaskość, w której tylko skośność jest brana pod uwagę)	
	Kołowość	
	Cylindryczność	
	Zarys linii	
	Zarys powierzchni	

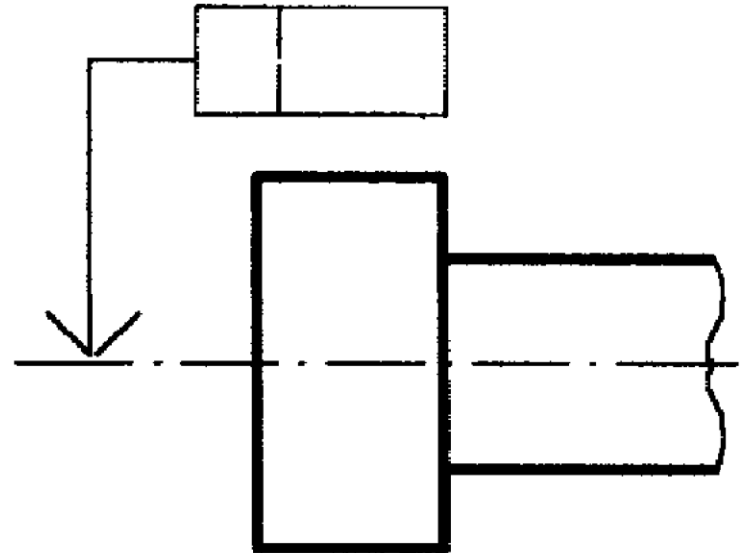
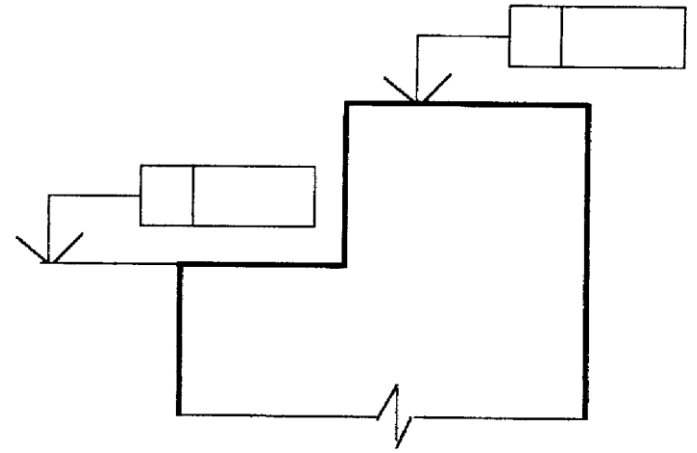
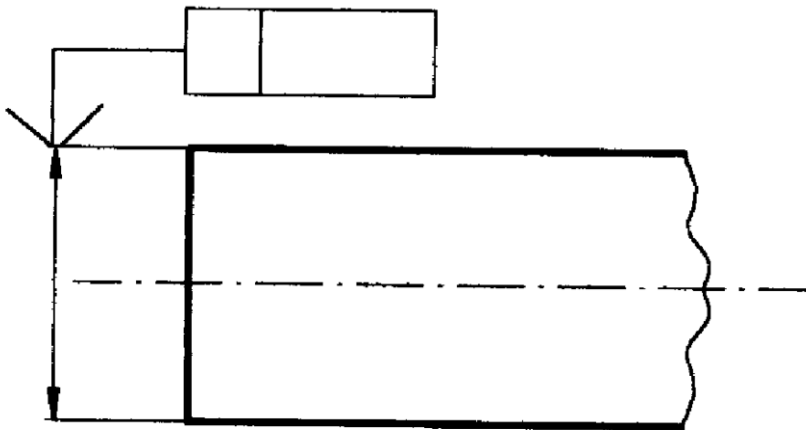
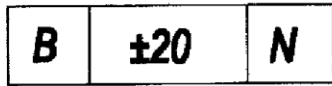
a)

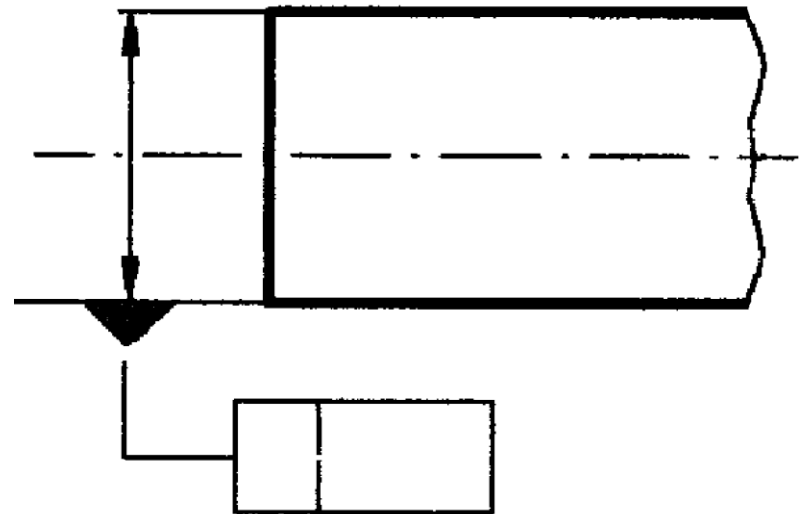
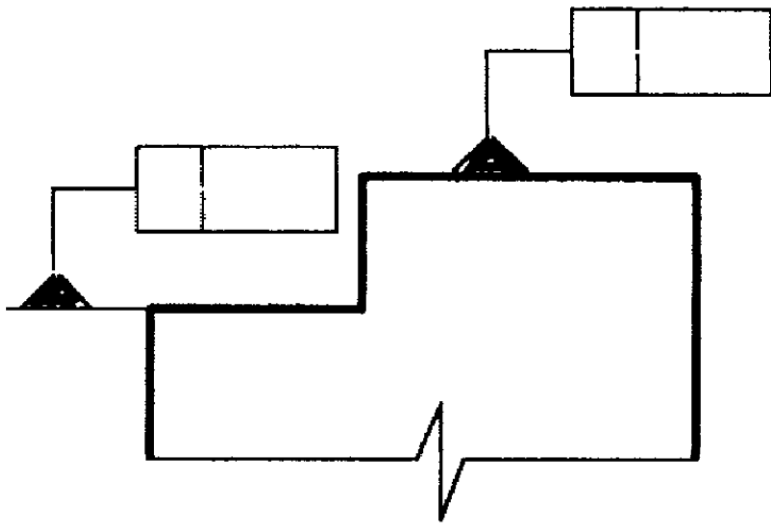
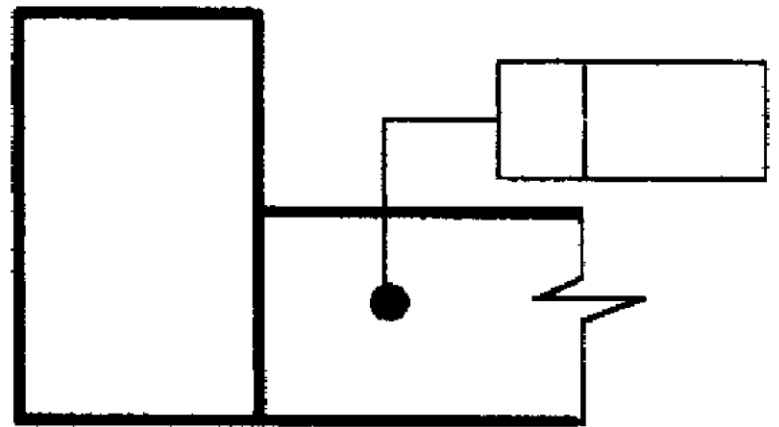
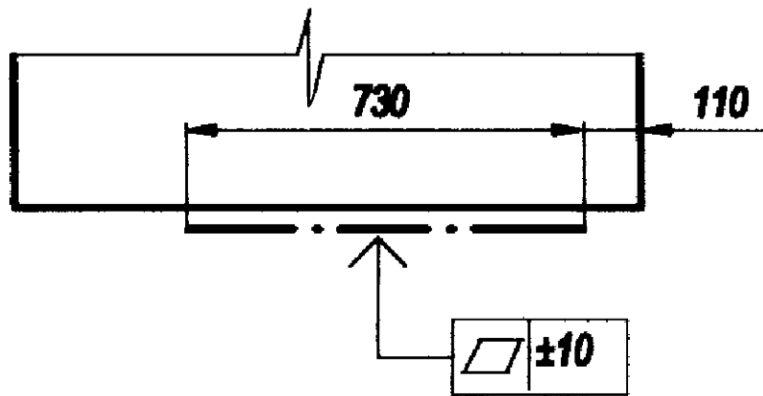


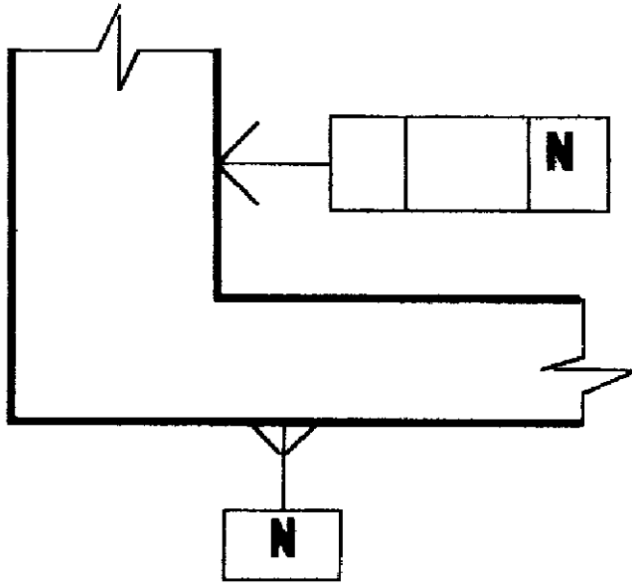
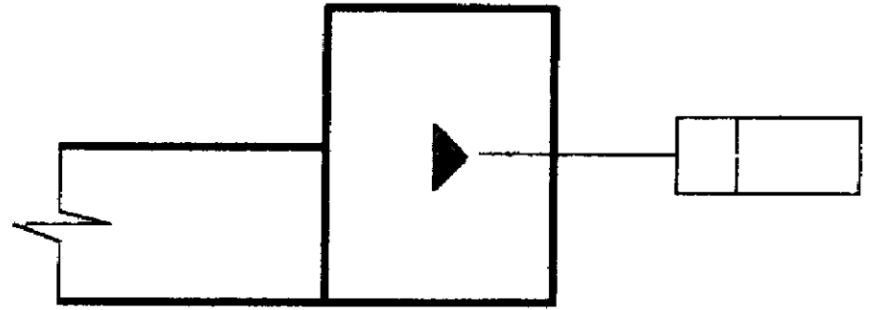
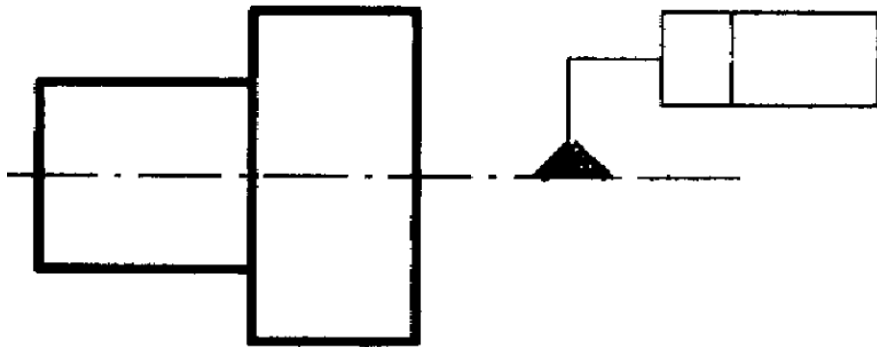
b)



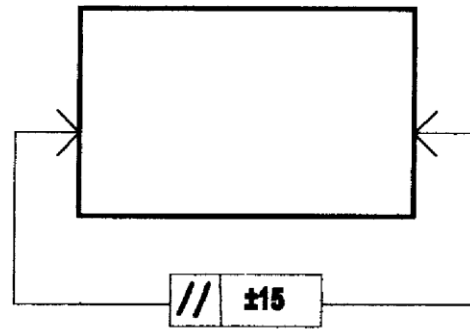
c)







a)



b)

