Alina DUȚĂ

Dragoș – Laurențiu POPA **Ludmila SASS**

Anca – Mihaela BARBU **Anca DIDU**

Alina DUȚĂ

Dragoș – Laurențiu POPA **Ludmila SASS**

Anca – Mihaela BARBU **Anca DIDU**

DESEN TEHNIC ȘI INFOGRAFICĂ
ÎNDRUMAR PENTRU LUCRĂRI PRACTICE

Editura UNIVERSITARIA

Craiova, 2020

Referenţi ştiinţifici:

Conf.univ.dr.ing. Gelica Stănescu
Conf.univ.dr.ing. Adrian-Sorin Roşca
Conf.univ.dr.ing. Ionuţ Daniel Geonea

Copyright © 2020 Editura Universitaria
Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României
Desen tehnic şi infografică : îndrumar pentru lucrări practice / Alina Duţă, Dragoş-Laurenţiu Popa, Ludmila Sass, ... - Craiova : Universitaria, 2020
Conţine bibliografie
ISBN 978-606-14-1599-1
I. Duţă, Alina
II. Popa, Dragoş Laurenţiu
III. Sass, Ludmila
744
004

© 2020 by Editura Universitaria
Această carte este protejată prin copyright. Reproducerea integrală sau parţială, multiplicarea prin orice mijloace şi sub orice formă, cum ar fi xeroxarea, scanarea, transpunerea în format electronic sau audio, punerea la dispoziţia publică, inclusiv prin internet sau prin reţelele de calculatoare, stocarea permanentă sau temporară pe dispozitive sau sisteme cu posibilitatea recuperării informaţiilor, cu scop comercial sau gratuit, precum şi alte fapte similare săvârşite fără permisiunea scrisă a deţinătorului copyrightului reprezintă o încălcare a legislaţiei cu privire la protecţia proprietăţii intelectuale şi se pedepsesc penal şi/sau civil în conformitate cu legile în vigoare.

PREFAȚĂ

Prezenta lucrare se adresează studenţilor de la specializările tehnice, fiind un ajutor preţios în acumularea şi aprofundarea de cunoştinţe în domeniu reprezentărilor grafice.

Pornind de la structura planului de învăţământ, Îndrumarul pentru Lucrările practice este structurat în două părţi: primele şapte lucrări fiind rezervate desenului clasic, ultimele şapte lucrări sunt abordate cu ajutorul pachetului de programe AutoCAD.

Lucrarea este concepută astfel încât să reprezinte un instrument important în transmiterea, sub formă grafică, a informaţiei inginereşti cu scopul de a veni în sprijinul studenţilor din anul I.

Desenul tehnic reprezintă mijlocul de comunicare universal în inginerie şi este utilizat pentru a reprezenta o idee, o concepţie tehnică. Sunt explicitate elementele cu care operează desenul tehnic, de la normele de reprezentare a proiecţiilor, cotare, noţiuni de calitatea suprafeţelor, până la asamblări demontabile prin filete.

Pe de altă parte, AutoCAD - computer aided design (proiectare asistata de calculator) - este cel mai răspândit mediu de grafică şi proiectare asistată de calculator, cu ajutorul căruia s-au eliminat instrumentele de desen, putându-se diminua radical perioada între lansarea unei teme de proiectare şi definitivarea ei, şi implicit, între finalizarea unui proiect şi obţinerea prototipului.

Scopul nostru este ca toţi cei interesaţi în domeniul proiectării asistate de calculator să reuşească să înveţe AutoCAD rapid şi eficient, lucrarea prezintă câteva aplicaţii de grafică asistată de calculator, ca etapă a drumului lung al proiectării asistate de calculator.

Autorii

LUCRAREA 1

- CERINȚE:

Se va completa un format A4 cu scrierea standardizată și un joc de linii.

Se va completa un alt format A4 cu diverse construcții geometrice utilizate în desenul tehnic.

- INDICAȚII:

Formatul se va împărți la libera alegere a fiecărui student, astfel încât să se obțină o planșa estetică. Scrierea standardizată se va intocmi pe hârtie milimetrică urmarind să se respecte modul de formare a fiecărei litere a alfabetului, conform fig. 1.1. pentru scriere tip B dreaptă.

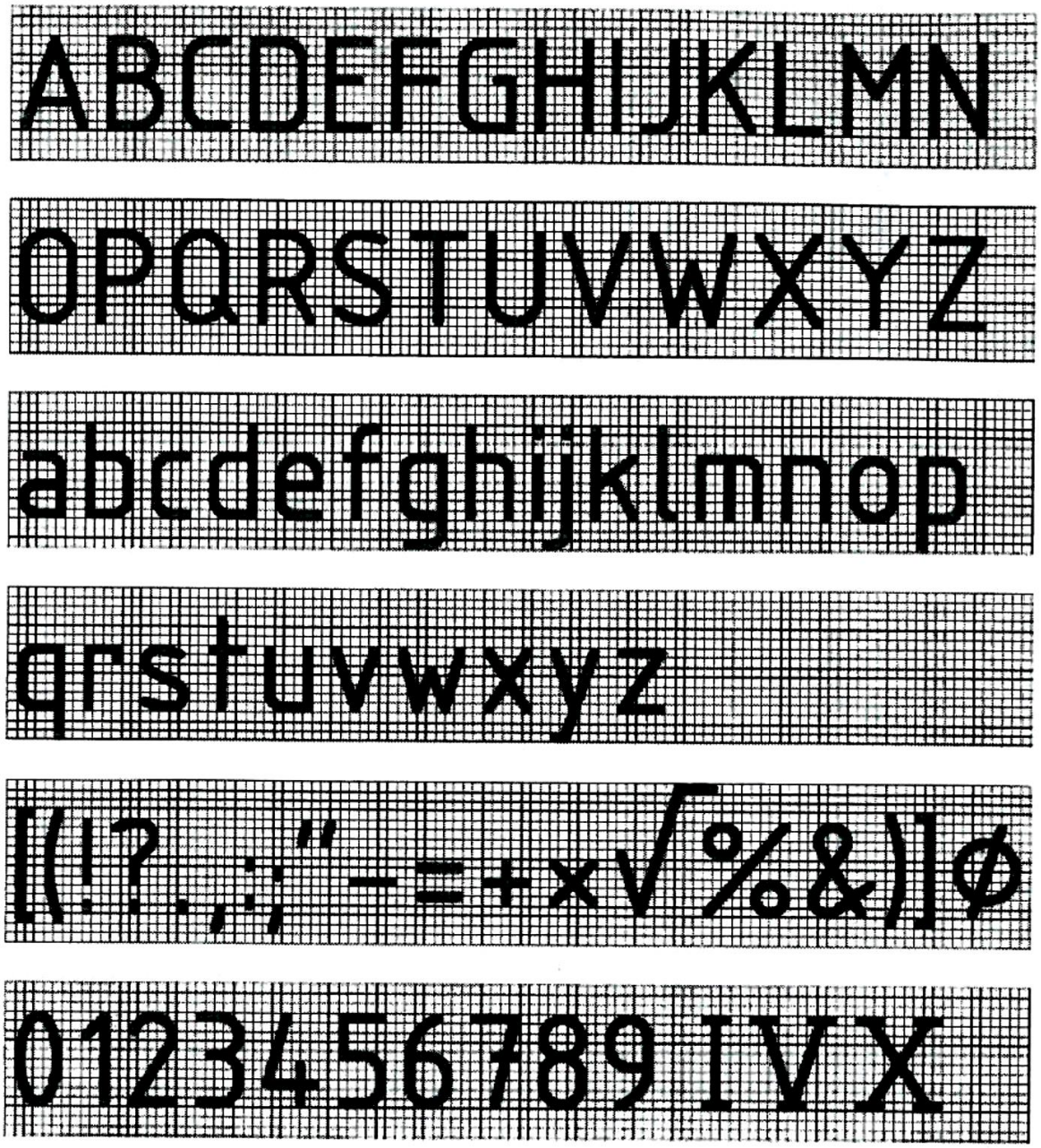


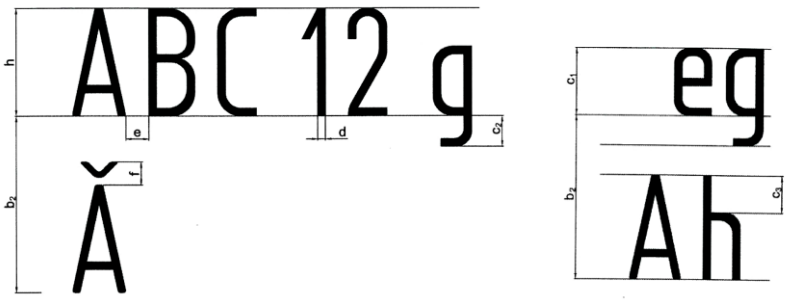
Fig. 1.1

Dimensiunile literelor sunt cele din tabelul 1.1.

Tabelul 1.1.

Caracteristică		Multiplu lui *h*	Dimensiuni, [mm]							
Înălțimea scrierii	h	(14/14)h	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Înălțimea literelor mici	c_1	(10/14)h	1,26	1,75	2,5[4)]	3,5	5[4)]	7	10[4)]	14
Prelungirea în jos a literelor mici	c_2	(4/14)h	0,54	0,75	1,05	1,5	2,1	3	4,2	6
Prelungirea în sus a literelor mici	c_3	(4/14)h	0,54	0,75	1,05	1,5	2,1	3	4,2	6
Înălțimea semnelor diacritice (majuscule)	f	(5/14)h	0,72	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8
Distanța între caractere	a	(2/14)h	0,36	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4
Distanța minimă între liniile de bază [1)]	b_1	(25/14)h	3,42	4,75	6,65	9,5	13,3	19	26,6	38
Distanța minimă între liniile de bază [2)]	b_2	(21/14)h	2,7	3,75	5,25	7,5	10,5	15	21	30
Distanța minimă între liniile de bază [3)]	b_3	(17/14)h	2,34	3,25	4,55	6,5	9,1	13	18,2	26
Distanța între cuvinte	e	(6/14)h	1,08	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4	12
Grosimea liniei	d	(1/14)h	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2

[1)] Stil scriere: majuscule şi litere mici cu semne diacritice
[2)] Stil scriere: majuscule şi litere mici fără semne diacritice
[3)] Stil scriere: doar majuscule
[4)] Valori rotunjite.



Tipurile şi clasele de grosime ale liniilor sunt precizate in SR-ISO-128.

În tabelul 1.2 sunt exemplificate tipurile de linii şi domeniile de utilizare în desenul tehnic.

Gama liniilor continue conform ISO 128-24:2014 este cea din fig.1.2.

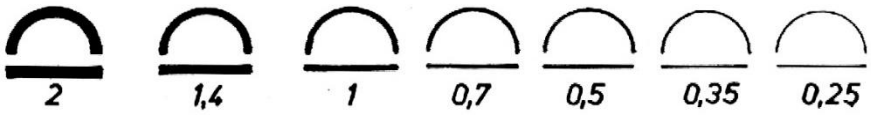


Fig. 1.2

Tabelul 1.2

Sim-bol	Denumire	Aspect	Domenii de utilizare
A	Linie continuă groasă		A1 Contururi reale A2 Muchii reale vizibile
B	Linie continuă subțire		B1 Muchii fictive vizibile B2 Linii de cotă B3 Linii ajutătoare B4 Linii de indicaţie B5 Haşuri B6 Conturul secţiunilor suprapuse B7 Linia de fund a filetului

C	Linie continuă subţire ondulată		C1 Linii de ruptură pentru delimitarea vederilor şi secţiunilor la piesele metalice
D	Linie continuă subţire în zig-zag		D1 Linii de ruptură în cazul desenelor executate pe calculator
E	Linie groasă întreruptă		E1 Contururi acoperite E2 Muchii acoperite
F	Linie subţire întreruptă		F1 Contururi acoperite F2 Muchii acoperite
G	Linie punct subţire		G1 Linie de axă G2 Trasee plane de simetrie G3 Traiectorii G4 Suprafeţe de rostogolire
H	Linie punct mixtă		H1 Traseul urmei planului de secţionare
J	Linie punct groasă		J1 Indicarea suprafeţelor cu prescripţii speciale (Tratamente termice etc.)
K	Linie doua puncte subţiri		K1 Conturul pieselor învecinate K2 Poziţii intermediare şi extreme ale pieselor mobile K3 Liniile centrelor de greutate K4 Contur piese înainte de fasonare

Se va completa indicatorul (Fig.1.3) formatului A4 utilizat cu toate datele necesare identificării: la titlu se va trece ”**SCRIEREA STANDARDIZATĂ. JOC DE LINII**” şi planşa va avea codificarea [GRUPA – numărul de identificare al studentului – numărul planşei], care va fi trecută la NR DESEN.

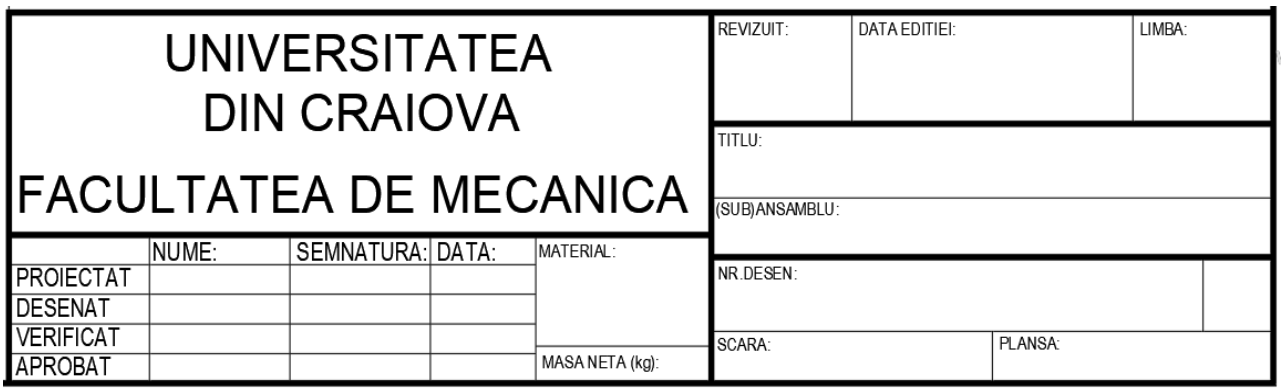


Fig. 1.3

Pentru completarea planşei, pentru exemplificarea tipurilor de linii utilizate în desen putem apela la Fig. 1.4 – Fig. 1.7.

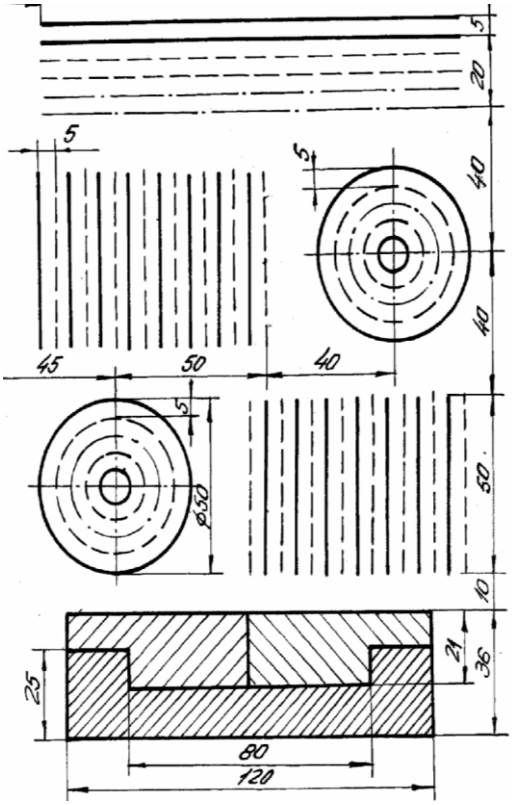


Fig. 1.4

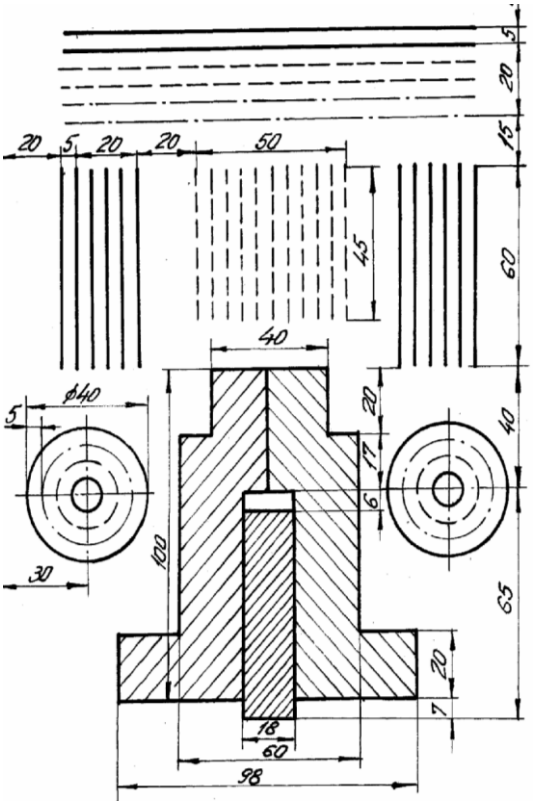


Fig. 1.5

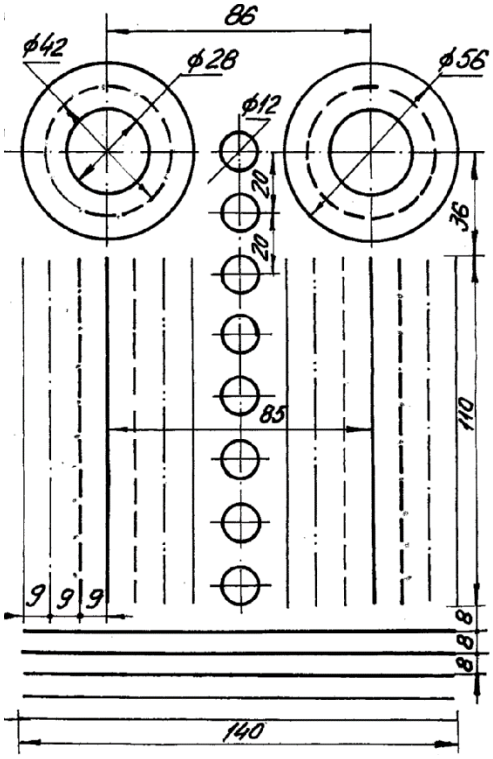


Fig. 1.6

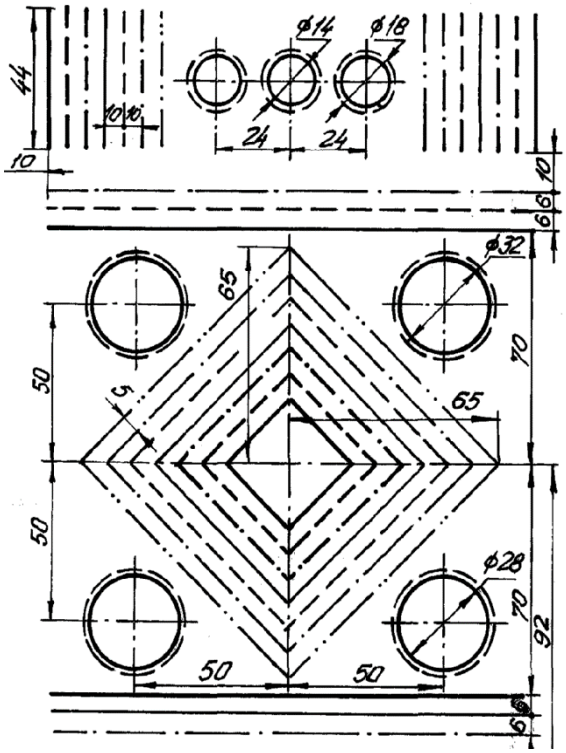


Fig. 1.7

Planşa va avea forma celei din Fig. 1.8. Srierea standardizată se va exersa pe hârtie milimetrică ce va fi lipită pe formatul A4. În spaţiul rămas liber se completează cu oricare din Fig. 1.4 – Fig. 1.7 (parţial sau integral), din capitolul "EXERCIŢII PROPUSE" sau orice aranjamente/jocuri de tipuri de linii la alegerea studentului.

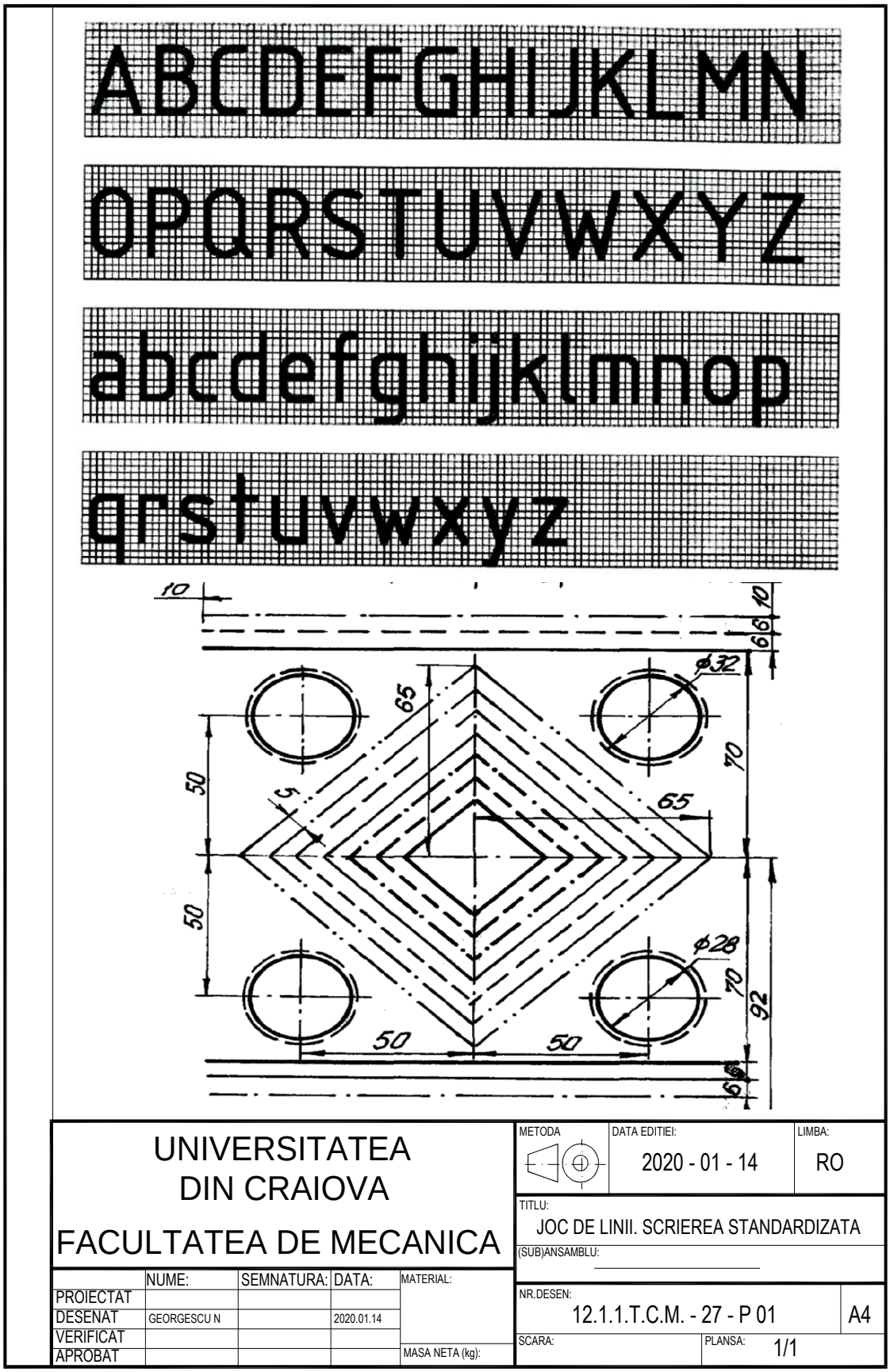

ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz
10
10
6
6
ϕ32
65
70
50
5
65
50
ϕ28
70
92
50
50
6
6
UNIVERSITATEA
DIN CRAIOVA
FACULTATEA DE MECANICA
METODA
DATA EDITIEI:
2020 - 01 - 14
LIMBA:
RO
TITLU:
JOC DE LINII. SCRIEREA STANDARDIZATA
(SUB)ANSAMBLU:
NUME:
SEMNATURA:
DATA:
MATERIAL:
PROIECTAT
DESENAT
GEORGESCU N
2020.01.14
VERIFICAT
APROBAT
MASA NETA (kg):
NR.DESEN:
12.1.1.T.C.M. - 27 - P 01
A4
SCARA:
PLANSA:
1/1

Fig. 1.8

Cel de al doilea format A4 se va completa cu **CONSTRUCȚII GEOMETRICE** (minim 4 figuri din cele prezentate in Fig. 1.9 – Fig. 1.21).

- **Divizarea elementelor geometrice**

Divizarea unui segment de dreaptă într-un număr oarecare de părţi egale (Fig. 1.9).

Fie de divizat un segment de dreaptă $\overline{AB}$ în 7 părţi egale.

Se trasează (la o distanţă oarecare) dreapta T paralelă la segmentul de dreaptă $\overline{AB}$ dat. Se ia o deschidere de compas oarecare şi se trasează succesiv pe T urmând numărul de diviziuni date (fie 7) şi se determină punctele 1, 2, 3, ..., 7. Se unesc CA şi DB, prelungindu-se. Se determină punctul M. Se unesc 1M, 2M, 3M, 7M. Aceste drepte determină pe segmentul $\overline{AB}$ dat, punctele E, F, G, ..., J.

Segmentul de dreaptă $\overline{AB}$ este astfel divizat în 7 părţi egale: AE = EF = FG = GH = HI = IJ = JB;

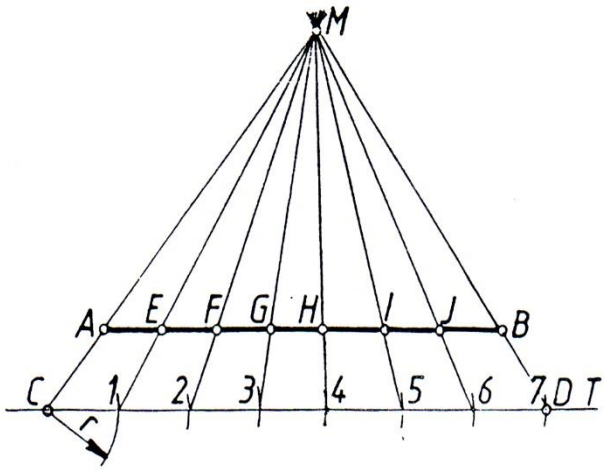


Fig. 1.9

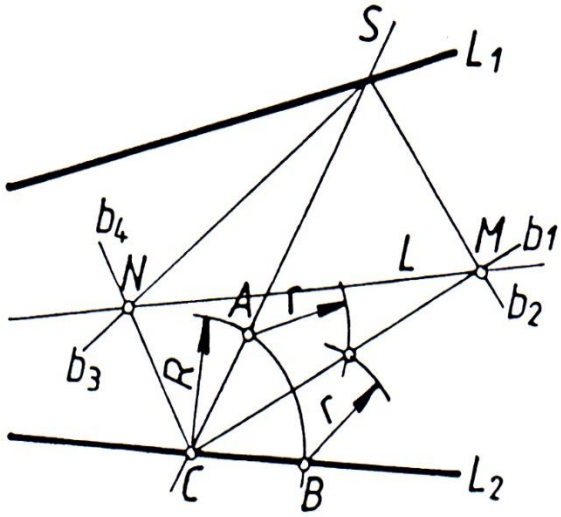


Fig. 1.10

Divizarea unui unghi în două părţi egale când vârful acestuia nu este pe epură (Fig. 1.10).

Se dau dreptele L_1 şi L_2. Se trasează secanta S oarecare. Se trasează bisectoarele celor patru unghiuri interioare la dreptele L_1 şi L_2 formate prin secanta S. Fie b_1, b_2, b_3, b_4 aceste patru bisectoare. Ele determină punctele M şi N. Se unesc punctele M şi N. Dreapta L este bisectoarea unghiului format prin cele două drepte L_1 şi L_2. Ea împarte unghiul dat în două părţi egale.

Divizarea unui unghi într-un număr oarecare de părţi egale (Fig. 1.11).

Fie de divizat unghiul ABC în 7 părţi egale. Se prelungeşte latura AB a unghiului dat. Din B ca centru se trasează un semicerc de rază oarecare care determină punctele D şi E. Din D şi E ca centre se trasează arce de cerc de rază R (R = DE) care determină punctul G. Se unesc F şi G. Segmentul de dreaptă FG intersectează pe AB în H. Se divizează DH în 7 părţi egale, se determină punctele 1', 2', 3' ... 7'. Unim punctul G cu aceste puncte. Prelungind dreptele obţinute vom intersecta arcul de cerc DF divizându-l în 7 părţi egale. Se unesc punctele 1, 2, 3 ... 7 cu vârful unghiului B divizându-l în 7 părţi egale.

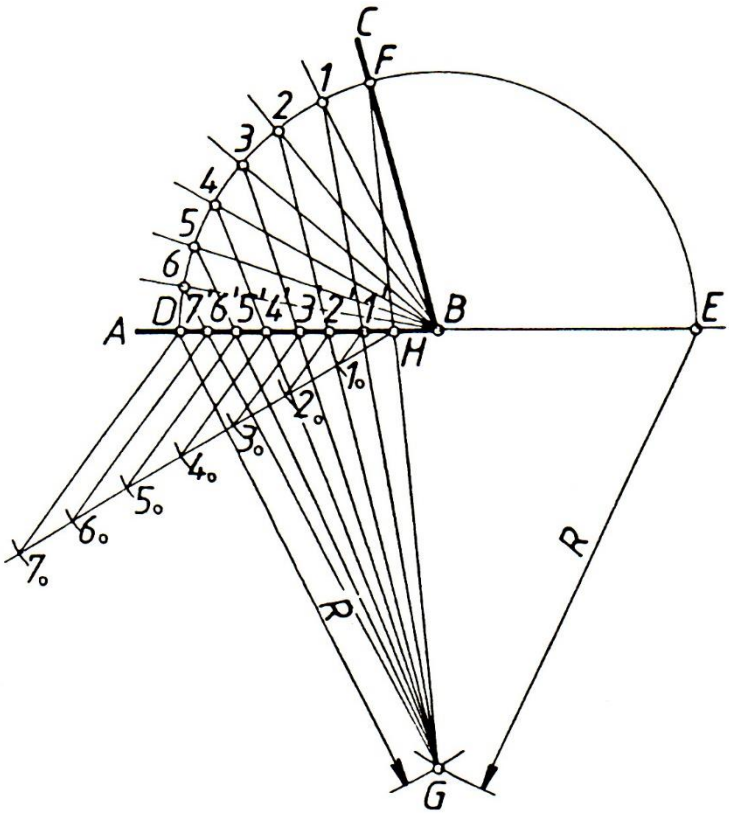


Fig. 1.11

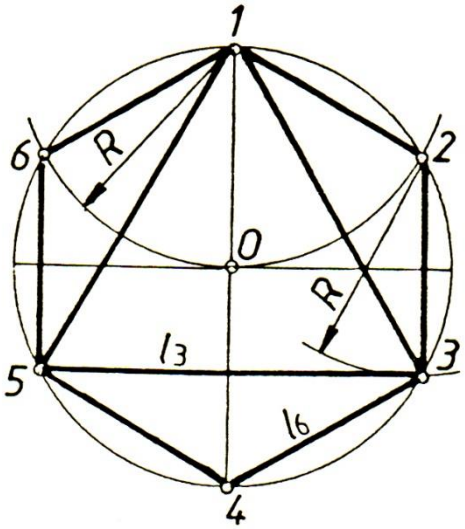


Fig. 1.12

Divizarea cercului în părţi egale şi construcţia poligoanelor regulate

- Divizarea unui cerc în trei şi şase părţi egale (Fig. 1.12).
- Divizarea unui cerc în cinci părţi egale şi construcţia pentagonului (Fig. 1.13). Din M (mijlocul razei ON) ca centru se trasează arcul de cerc de rază M1 şi se determină punctul A. Segmentul de dreaptă A1 reprezintă latura pentagonului.
- Divizarea unui cerc în 7 părţi egale şi construcţia heptagonului (Fig. 1.14);

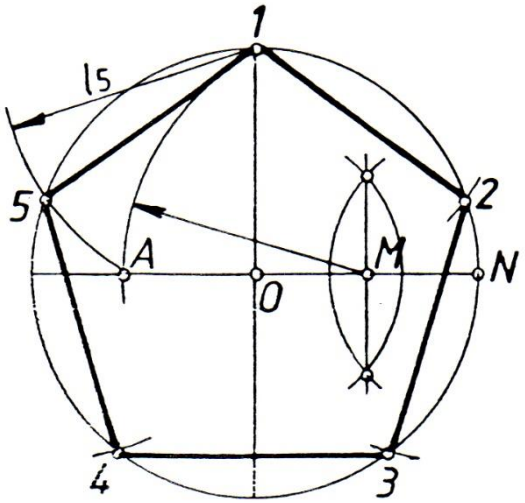


Fig. 1.13

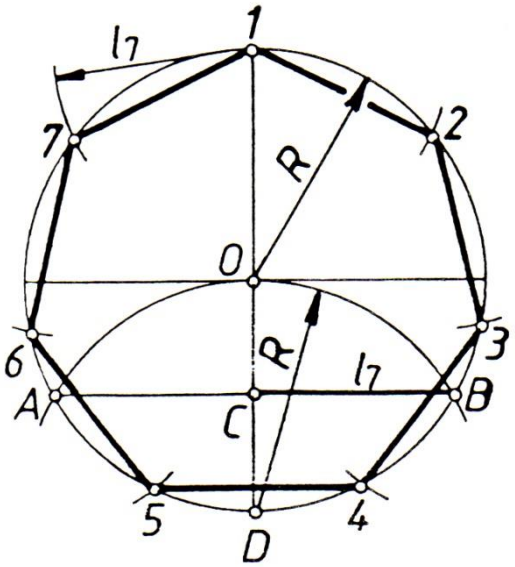


Fig. 1.14

- **Constructia curbelor uzuale**

Ovoidul. Este o curbă plană închisă, simetrică faţă de o singură axă.

Fiind dată lungimea semiaxei mici R, ovoidul se construieşte ca în Fig. 1.15.

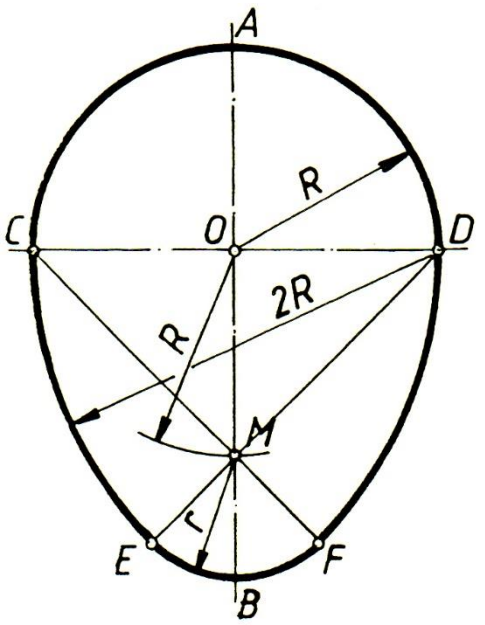


Fig. 1.15

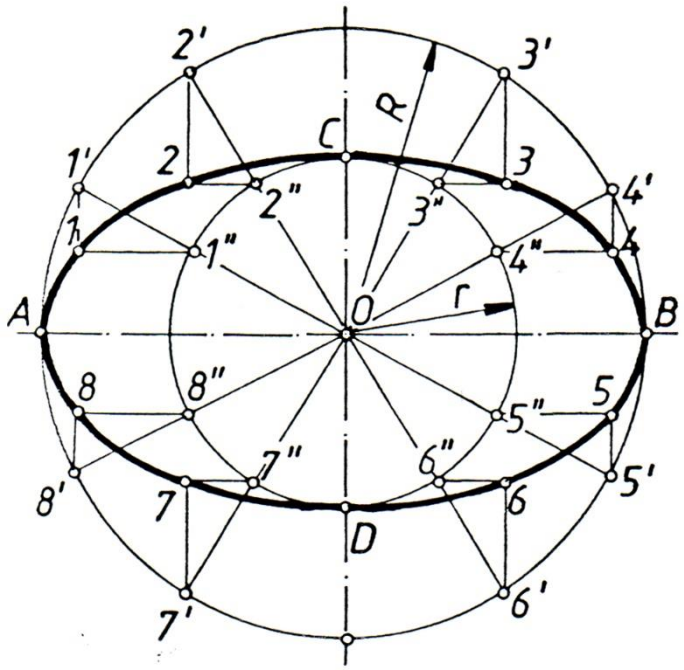


Fig. 1.16

Elipsa. Aparţine curbelor conice, fiind obţinută prin secţionarea unui con cu un plan. Elipsa este o curbă plană închisă, simetrică faţă de două axe rectangulare şi se defineşte, ca locul geometric al punctelor din plan pentru care suma distanţelor la două puncte fixe (focare) este constantă.

Se poate construi o elipsă prin diferite metode, însă cel mai des utilizată în lucrări legate de reprezentări este metoda cercurilor concentrice, prezentată în Fig 1.16.

Se dau axa mare AB şi axa mică CD. Din centru O se trasează două cercuri concentrice, de rază R şi r.

Se trasează diametre (oarecare) care intersectează cercul mare în 1', 2' ... 8' iar cercul mic în 1", 2" ... 8", prin punctele de divizare situate pe cercul de rază R se duc paralele la axa mică, iar prin punctele de divizare corespunzătoare pe cercul de rază r se duc paralele la axa mare, la intersecţia acestor paralele se obţin punctele elipsei. Se unesc aceste puncte (cu ajutorul unui florar) şi se obţine astfel conturul elipsei.

- **Racordări uzuale de drepte şi cercuri**

  Racordarea laturilor unui unghi ascuţit. (Fig. 1.17)

Se trasează două drepte oarecare ce formează un unghi ascuţit. Se cunoaşte raza de racordare R.

Se construiesc alte două drepte D1 şi D2 paralele la cele iniţiale la o distanţă egală cu raza de racordare. La intersecţia celor două drepte se obţine punctul O, care este centrul de racordare. T1 şi T2 sunt cele două puncte în care se face racordarea celor două drepte.

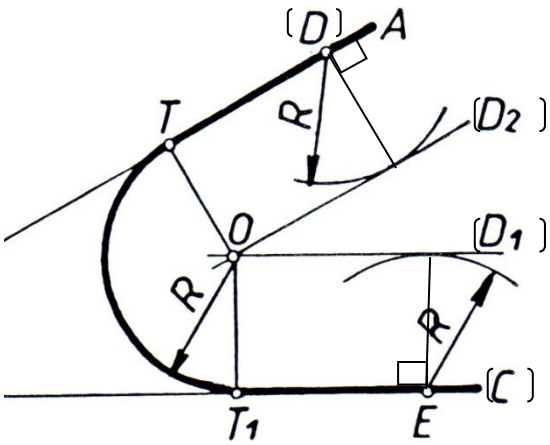


Fig. 1.17

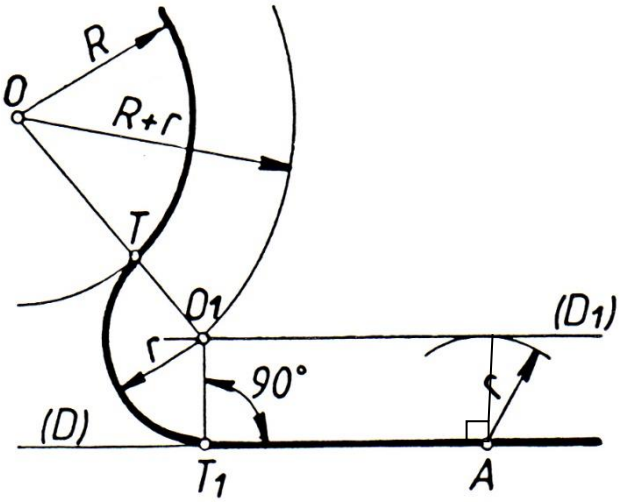


Fig. 1.18

Racordarea unei drepte la un cerc, cu un arc de cerc de rază dată.(Fig. 1.18)
Se trasează dreapta (D) oarecare şi un cerc cu centrul O şi rază R cunoscută. De asemenea se cunoaşte şi r - raza de racordare. Se impune ca distanţa dintre cerc şi dreapta (D) să fie mai mică decât dublul razei de racordare, r, pentru a se putea realiza construcţia.
Se construieşte o dreaptă (D1) paralelă cu dreapta dată (D) la distanţa egală cu raza de racordare, r.

Se construieşte un cerc concentric cu cercul dat, având raza egală cu R+r. La intersecţia acestora se obţine punctul O1, centrul de racordare. Punctele T şi T1 sunt punctele de racordare.

Racordarea a două drepte paralele (L1) şi (L2) prin două arce de cerc, în puncte de racordare date, T şi T1. (Fig. 1.19).
Se unesc punctele T şi T1. Se alege un punct oarecare M. Se construiesc mediatoarele segmentelor TM, respectiv MT1. Din punctele T, respectiv T1 se trasează perpendiculare ce vor intersecta mediatoarele în punctele O, respectiv O1, centrele de racordare. Razele R şi r se determină prin construcţie.

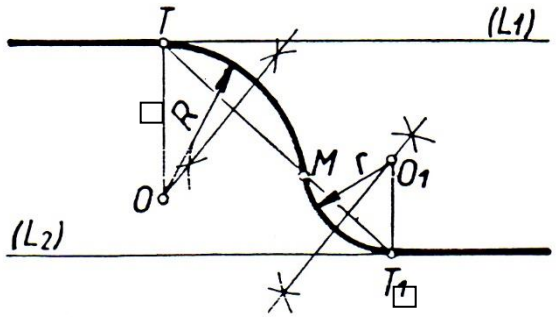


Fig. 1.19

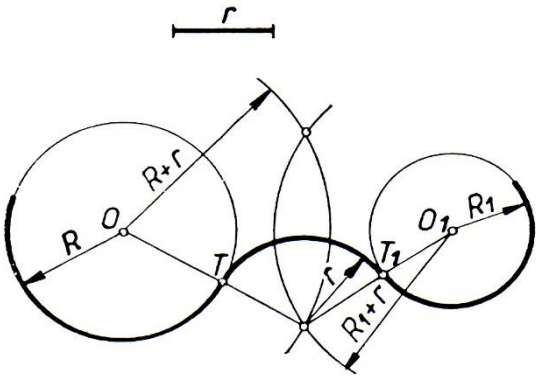


Fig. 1.20

Racordarea a două cercuri (O,R) şi (O_1, R_1) printr-un arc de cerc de rază dată (r), tangent exterior la cercurile date. (Fig. 1.20)

Se construiesc două cercuri concentrice cu cele inițiale având razele R+r, respectiv R1+r. La intersecția celor două noi cercuri se obține O2, centrul de racordare. Punctele de racordare T și T1 se determină la intersecția dreptelor care unesc centrele cercurilor cu centrul de racordare, pe cercurile corespunzătoare.

Racordarea a două cercuri (O_1R_1) și (O_2R_2) printr-un arc de cerc de rază dată R, cercurile fiind tangente interior la arcul de racordare (Fig. 1.21).
Se construiesc două cercuri concentrice cu cele inițiale având razele R-R1, respectiv R-R2. La intersecția celor două noi cercuri se obține O, centrul de racordare. Punctele de racordare T și T1 se determină la intersecția dreptelor care unesc centrele cercurilor cu centrul de racordare, pe cercurile corespunzătoare.

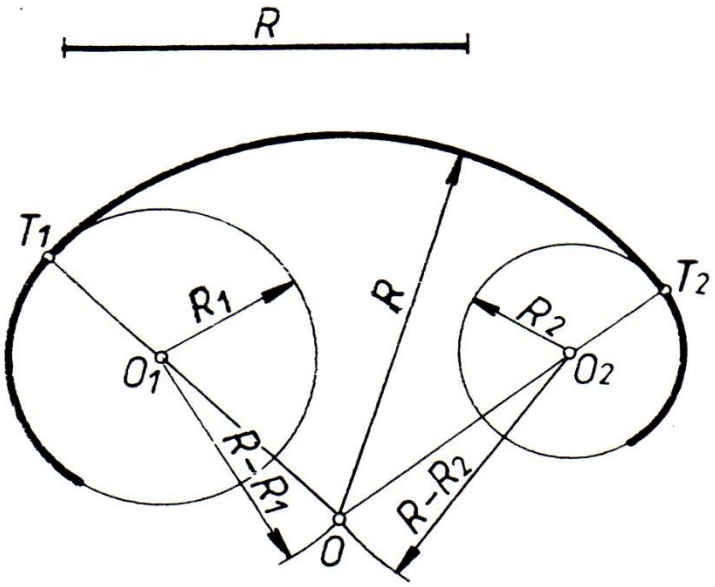
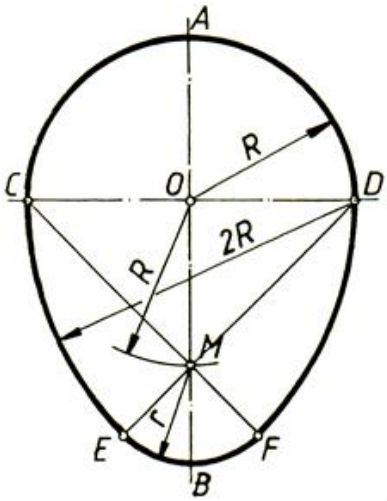


Fig. 1.21

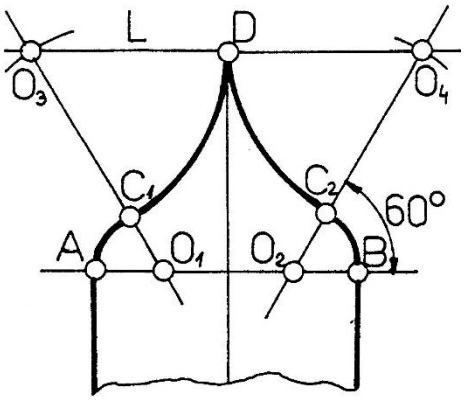
Planșa va avea forma celei din Fig. 1.22.

Construcțiile geometrice se vor alege din cele prezentate în Fig. 1.9 – Fig. 1.21, din capitolul "EXERCIȚII PROPUSE", sau orice altă construcție geometrică, la alegerea studentului (vezi BIBLIOGRAFIE)

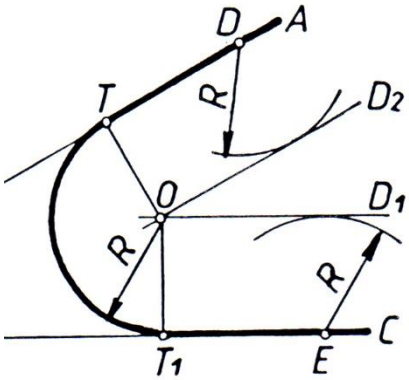
Planșa se va completa cu denumirea fiecărei construcții și cu datele de identificare din indicator.



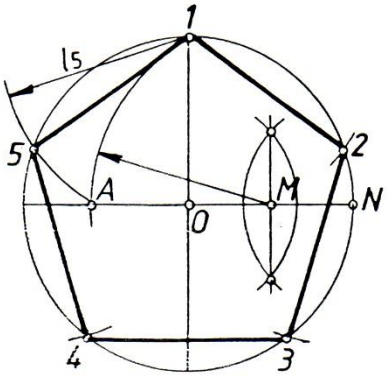
3. **OVOIDUL**



4. **ARCUL ÎN ACOLADĂ**



1. **RACORDAREA A DOUĂ DREPTE CU O RAZĂ R**



2. **PENTAGONUL**

UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA FACULTATEA DE MECANICA				METODA	DATA EDITIEI: 2020 - 01 - 14	LIMBA: RO
				TITLU: CONSTRUCTII GEOMETRICE		
				(SUB)ANSAMBLU:		
	NUME:	SEMNATURA:	DATA:	MATERIAL:	NR.DESEN: 12.1.1.T.C.M. - 27 - P 02	A4
PROIECTAT						
DESENAT	GEORGESCU N		2020.01.14			
VERIFICAT						
APROBAT				MASA NETA (kg):	SCARA:	PLANSA: 1/1

Fig. 1.22