

III 10

**ТЕОРЕТИЧНО И ПРАКТИЧНО  
НАСТАВЛЕНІЄ У ЧЕРТАНЮ,**

ЗА

**ПРИВАТНО ПОУЧЕНІЄ**

И

**ЗА НАСТАВЛЯНЬ У ЯВНИМЪ ЗАВЕДЕНІЯМА.**

—  
Правителствена књигопечатња у Београду.



P19 Cp IV 67. 1

Писр IV 67. 1

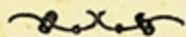
**ТЕОРЕТИЧНО И ПРАКТИЧНО**

**НАСТАВЛЕНІЄ У ЧЕРТАНЮ,**

ЗА

**ПРИВАТНО ПОУЧЕНІЄ**

**И ЗА НАСТАВЛЯНЬ У ЯВНИМЪ ЗАВЕДЕНІЯМА.**

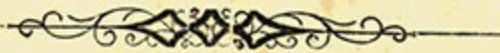


ИЗВОРНО САЧИНЪНО ОДЪ

**ІОВАНА А. ШОЛЕ,**

УЧИТЕЛЯ ЧЕРТАНЯ И ЛИТОГРАФА ИЗЪ ЗЛАТНОГЪ ПРАГА.

ЦѢНА 6 12 ГРОША ЧАРШ.



**У БЕОГРАДУ.**

ПРАВИТЕЛЬСТВЕНА КНЪИГОПЕЧАТНЯ КНЯЖЕСТВА СРЪСКОГЪ.

1858.



LIBRARY OF THE  
UNIVERSITY OF TORONTO

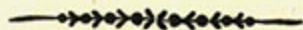
UNIVERSITY OF TORONTO  
LIBRARY

319929



## С А Д Р Ж А Й.

	Страна	
Предговоръ . . . . .	1.	
Уводъ. Цѣль ученя начертаваня . . . . .	3.	
Важность и намера основногъ ученя при начертаваню . . . . .	4.	
I. Шта чначи начертавати? шта намъ при начертаваню треба и како намъ се при начертаваню држати валя . . . . .	7.	
II. Практично поученіе о основнимъ чертама . . . . .	9.	
III. Праве черте . . . . .	9.	
IV. О кривимъ линіама . . . . .	16.	
V. Углови . . . . .	17.	
VI. О равнотекућимъ или паралелнимъ линіама . . . . .	20.	
VII. Сачиняванѣ површина . . . . .	21.	
VIII. Практично упражненіе у основнимъ чертама и нѣиовомъ саставляню при начертаваню . . . . .	28.	
IX. Упознаванѣ ученика са некимъ основнимъ видовима . . . . .	39.	
X. Кратке примѣтбе о чертаню са стране или съ лица и са висине или съ основа (Aufriß und Grundriß) . . . . .	40.	
XI. О тѣлесама и нѣиовомъ чертаню . . . . .	42.	
XII. Практично поученѣ у перспективномъ чертаню помоћу сматраня предмета . . . . .	43.	
XIII. О некимъ перспективнимъ образима одъ сенке на зиду начинѣнимъ . . . . .	50.	
XIV. Чертанѣ по перспективнимъ образцима на табли начинѣнима . . . . .	54.	
XV. Краткій прегледъ линія светлы и у сенки стоећи . . . . .	57.	
XVI. Чертанѣ по образцима изъ природе узетима . . . . .	57.	



С А Д Р Ж А Н И Е

1	Гарант	Познание
2	"	Ученый. Какую роль играет наука
3	"	Важность и значение науки в современном обществе
4	"	Историческое развитие науки и техники
5	"	Связь науки и техники с жизнью общества
6	"	И. Пастер и его открытия
7	"	III. Наука и техника
8	"	IV. О науке и технике
9	"	V. Наука
10	"	VI. О развитии науки и техники
11	"	VII. Наука и техника
12	"	VIII. Наука и техника
13	"	IX. Наука и техника
14	"	X. Наука и техника
15	"	XI. Наука и техника
16	"	XII. Наука и техника
17	"	XIII. Наука и техника
18	"	XIV. Наука и техника
19	"	XV. Наука и техника
20	"	XVI. Наука и техника
21	"	XVII. Наука и техника
22	"	XVIII. Наука и техника
23	"	XIX. Наука и техника
24	"	XX. Наука и техника
25	"	XXI. Наука и техника
26	"	XXII. Наука и техника
27	"	XXIII. Наука и техника
28	"	XXIV. Наука и техника
29	"	XXV. Наука и техника
30	"	XXVI. Наука и техника
31	"	XXVII. Наука и техника
32	"	XXVIII. Наука и техника
33	"	XXIX. Наука и техника
34	"	XXX. Наука и техника
35	"	XXXI. Наука и техника
36	"	XXXII. Наука и техника
37	"	XXXIII. Наука и техника
38	"	XXXIV. Наука и техника
39	"	XXXV. Наука и техника
40	"	XXXVI. Наука и техника
41	"	XXXVII. Наука и техника
42	"	XXXVIII. Наука и техника
43	"	XXXIX. Наука и техника
44	"	XL. Наука и техника
45	"	XLI. Наука и техника
46	"	XLII. Наука и техника
47	"	XLIII. Наука и техника
48	"	XLIV. Наука и техника
49	"	XLV. Наука и техника
50	"	XLVI. Наука и техника
51	"	XLVII. Наука и техника
52	"	XLVIII. Наука и техника
53	"	XLIX. Наука и техника
54	"	L. Наука и техника
55	"	L. Наука и техника
56	"	L. Наука и техника
57	"	L. Наука и техника
58	"	L. Наука и техника
59	"	L. Наука и техника
60	"	L. Наука и техника
61	"	L. Наука и техника
62	"	L. Наука и техника
63	"	L. Наука и техника
64	"	L. Наука и техника
65	"	L. Наука и техника
66	"	L. Наука и техника
67	"	L. Наука и техника
68	"	L. Наука и техника
69	"	L. Наука и техника
70	"	L. Наука и техника
71	"	L. Наука и техника
72	"	L. Наука и техника
73	"	L. Наука и техника
74	"	L. Наука и техника
75	"	L. Наука и техника
76	"	L. Наука и техника
77	"	L. Наука и техника
78	"	L. Наука и техника
79	"	L. Наука и техника
80	"	L. Наука и техника
81	"	L. Наука и техника
82	"	L. Наука и техника
83	"	L. Наука и техника
84	"	L. Наука и техника
85	"	L. Наука и техника
86	"	L. Наука и техника
87	"	L. Наука и техника
88	"	L. Наука и техника
89	"	L. Наука и техника
90	"	L. Наука и техника
91	"	L. Наука и техника
92	"	L. Наука и техника
93	"	L. Наука и техника
94	"	L. Наука и техника
95	"	L. Наука и техника
96	"	L. Наука и техника
97	"	L. Наука и техника
98	"	L. Наука и техника
99	"	L. Наука и техника
100	"	L. Наука и техника

## Предговоръ.

Я самъ крозь више одъ 28 година радіо изключително око образованя умѣтничкогъ, и учіо самъ у исто време и учителъ, и велике љаке, али и ученике и ученице одъ наймлађи година начертавати или цайхновати, тако да самъ у овомъ смотренію стекао име и признатъ самъ быо за посведоченогъ практичногъ учителя начертаваня како у главномѣ граду чешкомъ Златномъ Прагу, тако исто и у остальмъ градовима ове землѣ.

Я самъ се свагда трудіо да при практичномъ употребляванію мои образаца начертаня, кое самъ самъ избирао, и кои су се толико умножили, да су врло богату збирку сачинявали, постигнемъ извѣстанъ успѣхъ, и да уедно тима образцима подпомажући подѣйствуемъ уобште на умѣтностъ, на мануфактуре и на рукодѣлія, подаюћи овима за нѣове производе употребљиве, лепе и естетично вкусне мустре. Найпосле узео самъ себи слободу, издати одну систематичну теоретичну и практичну школу начертанія, кою бы самъ у камену резао.

Што самъ годъ више увиђао важностъ овога дѣла, то самъ се више трудіо, основати на моимъ брижљиво скупљѣнымъ практичнымъ искуствама такавъ начинъ наставленія, кои бы починюћи одъ найпростіи понятія постепено напредовао до вишегъ образованя чувства па и самогъ ума, и гледао самъ да свагда допунимъ оно, што в досадъ одъ вишества учителя остало неуважено, како у смотренію техничне способности у чертаню, тако особито и у смотренію образованя чувства и срдца.

Намераваюћи у моіой краткой системи ученя свагда найвише на то гледати, да наставленіе напредуе природи сходно и постепено тако, да

се и рука и око, али и срдце и умъ заедно упражњаваю и изображаваю, далеко самъ удалѣнъ одъ те мысли, да ово важно решенѣ тако тежкогъ задатка неможе имати у себи мане и погрешке, напротивъ радо признаемъ, да се оно повременымъ поправлянѣмъ до іоштъ срећни успѣха довести и знатно поправити може, на обшту користъ свію занимаюћи се лепимъ умѣтностима.

*Јованъ Александеръ Шоле.*

## У В О Д Ъ.

### *Цѣль ученя начертаваня.*

Чувственный светъ подае човеку найбогатія средства къ нѣговомъ образованю. Знаѣи изъ многовидны нѣговы створова и образа оно што е узвишено, што на чувство и срдце троняваюѣи дѣйствуе, или што е уедно и полезно и у животу употребльиво, то е важанъ задатакъ нашегъ ученя начертаваня.

Каошто уобште цело людско знанѣ само онда постае наша права собственость, и само се тако може добро употребити, ако се оснива на яснимъ понятіама и представама; исто тако и практична важность ученя начертанія само онда може имати благотворный упливъ на животъ, ако се при умномъ поучаваню свагда оно особито означи, што е за животъ полезно и употребльиво, и ако се притомъ све душевне способности сложно обдѣлаваю и приуготовляваю за образованѣ вкуса, чувства лепоте и нравственности.

Ако погледамо човека при растеѣимъ напредцима нѣговы свакидашнѣи дѣла и производа, наѣи ѣемо да ѣе успѣси нѣговогъ прилѣжаня тимъ више быти пожелани, полезни и подражаваня достойни, што се годъ на болѣмъ основномъ поученю развіяли и подизали буду.

Починюѣи одъ обичногъ надничара, кои свой яракъ у опредѣленомъ правцу и познатой мери копа, па до рукодѣльца кои цело свое уживленѣ на отношеніяма мере, на споляшнѣмъ изгледу и добромъ вкусу оснива, и кои се труди своимъ израѣенимъ производима какво пріятно украшеніе додати; далѣ одъ мануфактура и граѣвине, при коима точно и леповкусно начертанѣ свагда найвеѣе користи доноси, па до самогъ ликорезаня и до свію осталы лепы умѣтностей, кое се понайвише подъ именовъ изображаваюѣе умѣтности подразумеваю, свуда е начертанѣ постепено одъ веѣегъ и найвеѣегъ уплива и важности. Свакій собный, салонскій или црквеный намештай, свако уреѣенѣ баште, парка или сeosкогъ предѣла, оснива се у своіой савршености на закону добро израчунѣногъ меѣусобногъ отношеня частій, на нѣиовой сразмерности и на еднакости мере; а сви люди, при найразнообразнѣмъ намештаню и украшаваню уобште о томъ се ревностно труде, да постигну тиме угодность, пріятность и задовольство, а най-после да произведу и само узвишенѣ чувства. У домаѣой пристойности, у селской простонравственности и у дивльой романтичности, веѣъ намъ е природа дала найизреднѣи образацъ складности и слоге свію частій да га съ удивленѣмъ пратимо и да му подражавамо у нашимъ дѣлима.

Па и најясніа и најразговетніа наука, математика, неможе быти безъ величине у простору и безъ начертаня, као годъ што и ово неможе быти безъ перспективе. Физика, Земљописъ, Технологія, Оптика, Бродарство и Морепловство, войничко художество и сва механика, нужно потребуу начертанѣ; кодъ свію нѣи ово служи за споляшнѣ представлянѣ, исто тако, као што служи математика унутрашнѣмъ сматраню.

Начертанѣ е у целомъ животу најобичнѣи и као обштѣй говоръ, кои свакиѣ разуме, ерѣ оно неговори само споляшнѣмъ чувству, него и срдцу; свуда а особито при описиваню, гди сва устмена речитость нѣе довольна, ту се ради ясногъ сваѣаня и разумеваня узима у помоѣ начертанѣ; но на жалость често се може чути извиненіе: я бы то іоштѣ яснѣ начертао, да само уметь.

Укратко реѣи, начертанѣ е за свакогъ човека необходимо нужно, кои оѣе да га за човека више изображености припознаемо.

Изъ свега овога види се, да е цѣль начертаня најпре точно суѣенѣ о одношеніама простора и нѣново точно представлянѣ; познаванѣ, разумеванѣ и употребљаванѣ природе и нѣни најразновиднѣи формѣи и видова; далѣ узвишенѣ чувства и срдца, и образованѣ вкуса, а најпосле и облагороѣенѣ душе.

#### *Важность и намера основногъ ученя при начертаню.*

Ништа нѣе човеку веѣма уроѣено одѣ наклоности къ начертаню. Текъ што се роди, веѣъ отвори очи за светлость, и неможе се никадѣ ситѣ нагледати около стоеѣи предмета. Разнообразне форме, а и пріятность разнобойногъ, умилно пристойногъ и величественногъ, разгреваю нѣгово нѣжно чувство къ задовольству и любви, и пробуѣую га къ душевной дѣлательности, коя се скоро появлюе у природной наклоности къ играню, и коя га води еднако къ све живльимъ представама и къ развитку понятія.

Као што се чувство наклоности према лепомъ и пріятномъ веѣъ на майчиномъ крилу развіа, тако најпростіе игре: као преношенѣ песка съ места на место, пуненѣ и изпразнѣванѣ песка изъ судова, пешчаный сатѣ, пешчана воденица, куѣице одѣ картій, намештанѣ картій у правимъ и кривимъ управленіама, што се деци особито допада, кадѣ се такавъ редѣ картій сруши; далѣ граѣенѣ шанчева, кула, куѣа, торнѣва одѣ особито зато начинѣны комадиѣа дрвета и дашчица, саставлянѣ поедины частій у пріятно цело и мн. др. даю очевидно деци најболю прилику, да се упознаю са постанкомъ, дометанѣмъ и одузиманѣмъ, да се упражняваю у познаваню мере и одношеня и да се пробуди кодъ нѣи вкусъ; тако се исто и далѣй развитакъ прироѣены душевны способности за умѣтность начертаня само тако постиѣи може, ако се деци даде цѣли сходно основно поученѣ, кое се по момъ мнѣнію савршенно съ развіанѣмъ понятія кодъ нѣи предузети има.

Само на тврдомъ основу може се зданіе до свое висине подићи, тако исто само на основу систематичногъ почетногъ поученя, помоћу ясны представа, понятія и познаваня, може се съ временемъ и постепеный напредакъ довести до развитка умѣтне образованости. Зато родители треба да се прилѣжно о томъ постараю, да се њиова деца ради развитка душевны способностей већъ при основномъ наставляню повере само таковимъ учительима начертаваня, кои су способни, и кои имаю и теоретична знаня и практична искусства.

Напротивъ то е најсветія дужность учителя и воспитателя, да се потруде најпре у лако понятнымъ, годинама и полу детета примеренымъ предаваняма, позорность и любопытность свои ученика пробудити и задобыти, њиова душевна чувства подражити и за познаванѣ лепогъ, племенитогъ и полезногъ приуготовити. Ништа се несме деци предавати нити показивати, што она немогу подпуно сватити, о чему се немогу уверити и о кобга полезномъ употребленю немогу сигурно и поуздано знанѣ имати. Особито њиовъ даръ и њиове способности за начертаванѣ мораю се развіяти помоћу живы представа, кое пробућую духъ и чувство наклоности према лепимъ умѣтностима; а съ друге стране механична њиова хитрость у рукама и у разнимъ умѣтнимъ начинима деланя мора се при свакој прилики упражнявати.

Око се највише употреблява при наставляню у начертаваню, ерѣ помоћу нѣговомъ можемо предмете осветлѣне по њиовой форми и бои разликовати, и њи нашей души предати, да ѡва може себи представити, о њима судити и размишлявати, — едномъ речи, да ѡва може душевно сматрати. Око тражи све могуће предмете, кои бы могли послужити за душевиу рану, да ѡва опетъ изображене представи помоћу моћи произвођеня, по њиовой форми и њиовомъ изгледу, њиовимъ особитимъ знацима и белегама, саставу и сразмерама, уобште по битности њиовогъ изражая. Зато се у наставленю при начертаню око све еднако мора упражнявати у точномъ художественомъ гледаню, а точно умѣтно виђенѣ и душевно сматранѣ одъ највеће су важности за свако представљанѣ и изображаванѣ.

Најбогатія књига образа, служећа намъ за упражняванѣ естъ природа; починаюћи одъ царства ископаемы, быля и животиня, па до самога човека, подае намъ она најразновиднѣе предмете за најяснѣе видимо познаванѣ и сваћанѣ.

Кадъ учитель у живомъ побућуюћемъ предаваню казуе деци на пр. о некакой предѣ њима стоећой заошилѣной пепеляво тавной каменной стени, о нѣнимъ оштроуглястимъ частима, њиовой тврдоћи, њиовомъ крупнѣемъ или ситнѣемъ зрну, и о употребителности нѣной за зиданѣ и за ликорезанѣ, — кадъ имъ при нѣжномъ шареномъ цвету звончића покаже строго точну сразмерность нѣговы прекрасно образованы частица, нѣгову чашицу, нѣгове прашне кончиће и петельке, и различногъ вида листиће и гране, нѣговъ мирисъ и нѣгову лековитость, — при многобойнимъ перцама покривеной птичици, кадъ ѡва позорне учини на нѣно косо положено тѣло, стоеће на две дуге краклясте ноге, имаюће

дугачакъ змін подобанъ вратъ, дугачакъ и оштро заошилънъ клюнъ, на нѣна крила, главу и мерцану подобне очи, кадъ имъ покаже употребљивость пера за писанѣ и за правленѣ кичица, и кадъ имъ іошъ дода како она иста птица тамани шкодљиве бубе, — кадъ имъ у исправлѣно држаномъ тѣлу човечіемъ покаже найсавршенію сразмѣрность нѣговы частій и удова, и учини ій позорне на то, како су ови за сва могућна полезна дѣлания способни; кадъ имъ далъ у оштроумнимъ заключенияма и извођеняма изъ оногъ високогъ каменитогъ крша величественый образъ до неба узвишени снегомъ покривены и златосяйны громила стѣна и брда, — а одъ сталности тврдо изъ мора подигнуты и свима буряма снажно пркосећи кршева, нравственну снагу и постояный odporъ противостоєћи свима шкодљивимъ страстима и заблуђеняма изведе, — а исто тако одъ нѣжногъ оногъ цвета кадъ имъ позорность обрати къ благовоной и очараваюћой башти, читавимъ китама и венцима одъ цвећа, кои се као знаци любви или благодарности за родительску негу и старанѣ одъ добре деце родительима подносе, — кадъ имъ при скакутаюћой птицици спомене складногласно певанѣ нѣно, нѣно умѣтно грађено гнѣздо, обраћаюћи нѣнову позорность притомъ на прилѣжность нѣну, на брзо трчећегъ великогъ ноя и на нѣму яшећегъ човека, — найпосле кадъ имъ при човеку, найблагороднѣмъ створеню на земљи, опише нѣгово нравственно достоинство и опредѣленіе, нѣгова покушаня и дѣйствованя, нѣгова изобретеня и дѣла, особито по струци лепы умѣтностей, дакле у художеству начертаня, свирке и пѣсничства; тада ће за цело тиме пробуђене чувствене и душевне способности произвести и унутрашнѣ живо сматранѣ, а тако ће деца све више навикнути на размишляванѣ и тимъ ће се приближавати найвишой цѣли разума и умѣтности наше.

Кадъ деца довольно буду научена и навикнута живо себи представляти, понятія набавляти и сматраюћи познавати; кадъ су већ навикла не само седити, него и говоромъ мало болѣ изражавати своя мнѣнія и своя увереня; тада се могу приуготовлявати за само начертаванѣ, но као што є већ напредъ речено, само подъ тимъ найстрожимъ условіемъ, да имъ се сви, у природи сходномъ реду предложени предмети, свагда у свима своимъ подробностима разясне, како бы ій она разумети и до правогъ сматраюћегъ познаваня нѣновогъ доћи могла.

## I. Шта значи начертавати? шта намъ при начертаваню треба, и како намъ се при начертаваню држати валя?

Учитель. Досадъ сте већъ много чули о начертаваню драга дечицо, видели сте начертанія, и желите као што видимъ, сви съ радосћу почети чертати; али знате ли и шта значи: начертавати?

Деца. Мы то іоштъ незнамо. (Неки одговоре начертавати значи нешто чертати.)

У. Я ћу вамъ то одма разтолковати. Ако бы васъ я на пр. прозвао и едномъ по едномъ казао: де начертай на табли, шта бы ви онда радили?

Д. Мы бы морали упытати: шта да начертамо?

У. Я бы вамъ онда или нешто за образаць начертао, или бы вамъ оно што имате чертати само речма представіо или описао. Бы ли вы онда онай образаць кои бы сте видели, или оно представленъ коє бы сте сватили, умели на табли изобразити?

Д. Вальда бы умели погодити.

У. Тимъ сте дакле стваръ изяснили, да начертавати ништа друго незначи, него оно што смо или заиста видели или у духу представили, изобразити, а точно начертавати ніє ништа друго, него оно што смо пазљиво гледали или што смо себи у духу живо представили, опетъ сасвимъ точно чертанѣмъ представити.

Али пре него што почнемо начертавати, драга моя децо, морамъ вамъ іоштъ казати: прво: шта ће намъ къ начертаваню засадъ нужно требати.

Деца која се радо играю, раде често съ кредомъ и шараю по асталима и по клупама; дунѣри или тесачи означаваю она дрва која ће делати или тесати са еднимъ конопцемъ кои су у црну или црвену бою умочили, а за далъ бележенъ свои греда и дасака узимаю црвенъ или црнъ плайвазъ; молери соба чертаю по зиду съ угљномъ; а мы ћемо за наша упражненія у чертаню избрати, видите ли овде, еданъ овако добро заоштренъ плайвазъ одъ графита, затворенъ у мекомъ кедровомъ дрвету, и овакову едну свезку (показує іймъ) добро туткалисане беле артиє.

Кои бы одъ васъ умео казати шта ће намъ іоштъ требати?

Д. (Сви у еданъ гласъ) ножъ за резанъ пера са 2, 3 или 4 ножића, еданъ повеій комадъ гумиеластике, еданъ лениръ, шестаръ, лепе фарбе и кичице.

У. Та вы бы одъ наше собе за чертанъ начинили читавъ дућанъ. Подельный лениръ, шестаръ, фарбе и кичице добыћете текъ доцнѣ, ако будете при-

лѣжно и добро учили; али перорезъ и гумиеластикѣ сасвимъ вамъ забранюемъ при себи носити, и то прво зато, што ѣете при зарезиваню плайваза руке, артию и асталъ упрляти, и што ѣу збогъ тога заоштриванъ плайваза я на себе узети; а друго зато, што бы сте се вы при начертаваню више осланяли на брисанъ и чишћенъ са гумиеластикомъ, и што бы сте якимъ трлянъмъ артию покварили па и оне кои до васъ седећи чертаю, дрманъмъ астала узнемиривали.

Мыслите дакле наново шта намъ јоштъ треба, и то необходимо нужно треба, при начертаваню? (деца незнаю, нека нагађаюћи шапутаю; даска за чертанъ, кутія за фарбе, кнѣга са образцима и др.)

Е морамъ вамъ то дакле самъ казати; требамо къ томе јоштъ добре очи и светлостъ, еръ мы ни безъ едногъ ни безъ другогъ неможемо ништа видити; па онда јоштъ требамо руке, коима смо у станю нешто заиста начертати.

А да вы при чертаню осимъ тога јоштъ морате и еднако мыслити, то вамъ е већ и тако познато.

Друго: како треба при чертаню да седите, и што треба притомъ особито да свикнете, да небысте постали збогъ погрешногъ положеня тѣла грбави, а збогъ превећъ близкогъ гледаня кратковиди, и збогъ неспособногъ држаня руку траляви, и да небы јоштъ најпосле и самомъ вашемъ младомъ здравлю шкодили, то ѣу вамъ я све показати. Седити морате овако, (показуе ѣмъ) горню часть тѣла или трупа, само врло мало сагните; главу и очи у нужномъ удаленю држите, одъ прилике два ваша педля одъ края плайваза; десну руку морате имати на гладкомъ мало косомъ или наклонъномъ асталу, тако метнуту, да она на свомъ маломъ прсту почива, а да бы се по вољи могла свакояко кретати, мора свагда према лакту бити слободнѣя, и она држи у овакомъ сагнутомъ положеню у малко савѣнимъ прстима, између палца и два прва прста плайвазъ, кои мало косо стои, и као ѣускѣя движе се, а лева рука држи сасвимъ лако и повольно свезку за чертанъ.

Треће е то, да се морате у највећемъ степену навикнути на милу чистоћу. Као годъ што ѣете се уобште само тако моћи допасти свима людма, ако свое тѣло будете чисто, прѣтно и пристойно држали, тако ѣете особито и мени само онда велико задовољство причинявати, ако све свое за чертанъ нужне ствари свагда будете држали чисто и неповређено, и ако ѣй само при чертаню будете употреблявали.

Особито морате чувати свезку за чертанъ, да се никако неизломи и да не буде изгужвана, зато е морате свагда држати у особитимъ тврдимъ корицама, а кадъ се една свезка за другомъ напуни, онда е морате кодъ куће оставити и чувати. Тако ѣе ваше свезке постепено нарасти до богате збирке начертаня, а я ѣу имати најболю прилику, свагда уверити се о вашей брижливой прилѣжности, чистоћи и о вашимъ напредцима.

Да вы никако несмете начертане листове изъ свезке изрезати, коме позаймити или поклонити, то се само по себи разумева; а поедини листови исто та-

ко као и целе свезке мораю бити бровима означени, еръ они сви скупа сачи-  
няваю едно цело.

## II. Практично поученіе о основнимъ чертама.

У. Досадъ смо већъ познали шта значи чертати, али іоштъ незнамо изъ че-  
га се начертаніе састои; кои бы одъ васъ могао ми то казати?

Д. Изъ многи черта.

У. Право велишъ, тако в заиста, свако начертанѣ сложено в изъ чертица или  
линія, и то изъ правы и изъ кривы лінія. Ове лініе или черте по ньиновомъ правцу и  
положеню точно разликовати и по величини или по мери, у даной сразмерности  
и опредѣленомъ одношеню умети саставляти, то в, моя драга децо, цѣль и теж-  
ня нашегъ наставленя и ученя.

## III. Праве черте.

У. Садъ љу вамъ на табли начинити одну черту; гди љу да започнемъ? ођу  
ли овде? или ту? или овде? (показуе разна места на табли, аль ништа нечер-  
та) не, я љу в овде начинити, (начини одну точку.) Шта садъ видите?

Д. Видимо само одну точку. ●

У. Али шта самъ я овде (овомъ точкомъ) обележіо?

Д. Гди треба да се начини черта.

У. Е, тимъ сте ми већъ казали вы сами, да една точка или овакій малый знакъ  
ништа друго незначити, него место, гди ће се нешто начинити или гди ће се чер-  
тати. Ове мале белеге врло су при нашемъ чертаню важне, о чему ћете се вы  
често увѣрити.

Садъ я овой одной точки додаемъ іоштъ многе друге и .....  
шта садъ видите?

Д. Видимо читавъ редъ одъ точкака.

У. Ево едне броянице, (затегне исте) шта садъ видите?

Д. Садъ видимо одну лінію или черту.

У. Черта дакле, може се помислити, да се састои изъ точкака, а ако желимо  
да буде непрекидна, онда изъ врло многи точкака, одъ кои прва чини почетака а по-  
следня свршетака или конаца черте. Ове безбройне точке мы ћемо себи у буду-  
ће само помислити, а одма ћемо, ради добитка у времену, одъ точке прве или почетка  
до последнѣ или свршетка повући, или едномъ речи, начинићемо черту уеданпутъ.

Я ћу дакле садъ одъ ове точке почетка до оне точке свршетка повући едну линію; покажите ми сви прстомъ, како ми е валя повући?

(Само мало нѣи заиста воде прстомъ право између две точке.)

То е было тромо, а то валя живо и брзо чинити (учини то); де іоштъ едан-путъ, двапутъ па и трећій путъ! Садъ е было добро, и садъ сте ми сви прстомъ показали правацъ, и садъ већъ знате шта е правацъ или управленіе.

Садъ ћу да повучемъ ову черту: кажите ми, у ка-  
квомъ самъ е правцу начиніо?

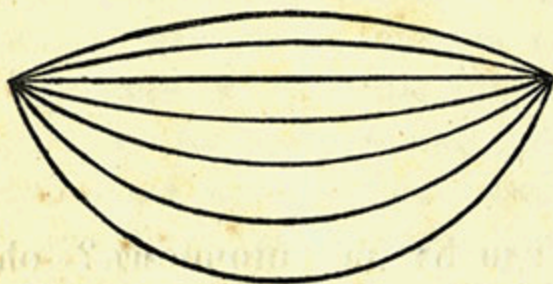
Д. У правомъ правцу.

У. Тако е, у правомъ управленію и зато се зове права линія или черта.

Могу ли се између ове две точке іоштъ више правы линія начертати?

(Докъ деца сумняюћи нека веле могу нека не, говори іймъ далъ)

Између две точке само се едина права линія повући може, а све друге мо-  
раће бити криве.



Видите ли, я самъ садъ овде опетъ повукао едну праву линію, а између нѣны крайњи точкака іоштъ многе друге, каошто видите све саме криве, како-  
ве су овде само іошъ едино могуће; судите садъ, која е одъ свію овы линія найкраћа?

Д. Она кою сте найпре повукли, т. е. права линія е найкраћа, а све друге тимъ су дуже и већма разтегнуте, што се годъ више одъ нѣ удаљую.

У. Врло сте добро судили и одговорили, и тако е дакле права линія най-  
краће одстоянѣ између две точке. Све те друге черте зову се криве черте.

Коимъ путемъ мыслите дакле да ћете найпре до неке цѣли доћи?

Д. Правимъ путемъ.

У. А како ћете найбрже и найпоузданіе у чертаню цѣль постићи?

Д. Прилѣжношћу и позорношћу.

(После тога учитель прозива децу поединце свако, да се упражнява у пра-  
вленю правы черта на табли, и да едно о другогъ послу суди, како е испао,  
при чему и самъ единако чини сходна примѣчанія).

У. Овде имамо две праве черте едну поредъ  
друге, есу ли обадве единако дугачке?

Д. Нису, горня е дужа а долня краћа.

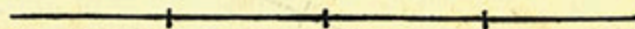
У. Одкудъ то знате, та вальда ій нисте мерили?

Д. Мы то видимо нашимъ очима.

У. Добро, дакле сте ій само вашимъ очима измерили; ова способность окомъ  
измерити величину, зове се очна или видна мера (Augenmaaß). Свакій човекъ кои  
годъ има очи, има и очну меру, но е ли ова точна и права, то е друго питањѣ.  
При чертаню непрестано се ова способность потребуе, и зато се мы врло при-

лѣжно трудити морамо око тога, да ову очну меру доведемо до найвеће могуће точности и исправности све еднакимъ упражняванѣмъ.

Нађите ми у овой правој черти, (прозове едногъ на табу) где ѣ средина?



Д. Овде.

У. Ниси погодіо, то ѣ погрешно; кои одъ васъ уме то болѣ показати (почемъ се нѣи више ишту, прозове опетъ едногъ). Где ѣ дакле средина?значи ѣ найпре само прстомъ.

Д. Мало више, десно, овде!

У. Садъ сви судите по очной мери вашой, да ли ѣ добро показао?

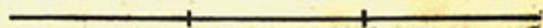
Д. Ђсть, ту ѣ ямачно средина.

У. Е дакле значи ѣ; а тимъ ѣ цела права линія на две еднаке части поделѣна; а ако садъ іоштъ сваку одъ ове две части преполовишъ, добићешъ четири еднаке части. А можемо ли нешто и безъ мере, лако и точно измерити?

Д. Не можемо.

У. Напротивъ можемо доста добро; видите ли ову дугачку узицу одъ артиѣ, кадъ я нѣна два края точно саставимъ и стиснемъ средину (учини то), онда ѣ на превісномъ месту за цело средина, а ако ово іоштъ повторимъ, добићу на овомъ комаду артиѣ 4-ту 8-му 16-ту 32-ту и т. д. часть, коѣ ће све бити међу собомъ еднаке, но свагда парне; и ово ѣ лако средство, коимъ се по изузетку у нужди помоћи можемо.

На нераванъ брой частій нешто делити много ѣ теже; но да бы то лакше постићи могао, значићу найпре ову черту на два места, овде и овде, на пр. само прстомъ, да ѣ онда далѣ делимъ.



Тако сте садъ већъ вашу очну меру мало упражнявали, али ћете то скоро іоштъ више моћи чинити, кадъ васъ увѣримъ о томе, да мы сви имамо при себи разне природне мере на пр. имамо педаль, ширину палца, ширину едногъ, 2 или 3. и т. д. прста, ширину руке, дужину ноге или стопе, величину корака, дужину руке до рамена, высину човека, таньину едне длаке, величину главе, пенице и мн. др.

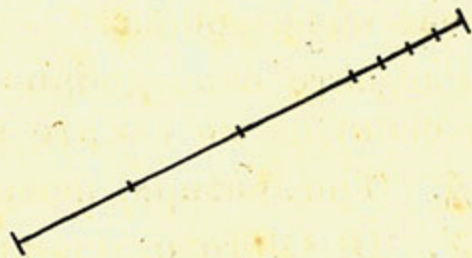
Ево овде ћу едну праву черту повући мало на више, оди ты, малый мой, па ѣ измери колико ѣ педій дугачка?

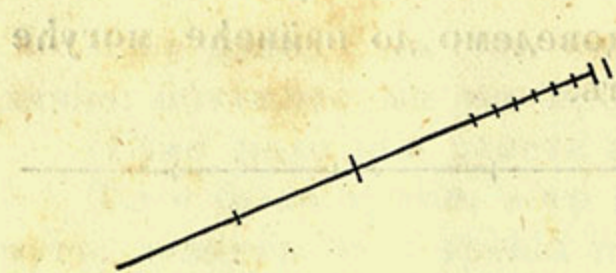
Д. Едну, две, три, четири и іоштъ мало више.

У. Измери и онај комадићъ іоштъ са дебљиномъ твогъ палца.

Д. Има іоштъ четири палца ширине.

У. Тако ѣ, дакле цела та черта дугачка ѣ четири педля и четири палца.





Колико ће моћи бити дугачка ова друга черта, измери в очима само?

Д. Мислимъ быће едно четири педля.

У. Увѣри се и измери в.

Д. Ђданъ, два, три, четири педля, али не подпуно.

У. Но кадъ нѣ сасвимъ четири педля, то ће зацело имати три педля и нешто преко тога, измери де овај сувишакъ?

Д. Ова черта в три педля и 6 палаца дугачка, и тако самъ се я само у нешто мало преварио.

У. Другій ѡданъ нека измери дужину ове собе за чертанъ корацима, колико в дугачка?

Д. Дужина ове собе износи двадесетъ корачая.

У. Садъ измери и нѣну ширину, али само очномъ меромъ, оће ли имати више или манъ одъ двадесетъ корачая?

Д. Она има очевидно манъ.

У. Увери се и измери в своимъ обичнимъ коракомъ.

Д. Има четрнаестъ корака и по.

У. Мети твою другу ногу предъ ову, па ћешъ видети да ширина чини четрнаестъ корака и одну стопу. Кажите ми садъ сви колика в ова ябука?

Д. Као една песница.

У. Садъ сте дакле научили познавати различне природне мере, кое се у обичномъ животу врло згодно употребити могу; али само нису доста опредѣлене и точне, зато се текъ на брзу руку и одъ прилике узимаю; а кадъ желимо некакву дужину или ширину сасвимъ точно и опредѣлено познати и означити, за то имамо друге общте прїимљне и познате умѣтничке мере. У нашемъ сръбскомъ отечеству имамо на пр. такву меру, коя се може лепо саставити и у цепу носити (покаже ѡймъ такву меру) она се зове аршинъ или французкій метеръ, и свакій в на 10 равны дециметера, овај дециметеръ на 10 равны сантиметера, а сантиметеръ на 10 равны милиметера поделѣнъ. Ова мера в одъ свїю найболя и найточнїя, коя се никако неменя, а по аустрїйской фатовой мери износи метеръ скоро 38 палаца; а пруска мера, коя се зове руте, има у себи скоро три ова наша аршина. —

Гледайте само добро ову нашу меру ѡштъ ѡданпуть (стави в одвисно покрай себе) па ми кажите колико в вашъ учитель високъ?

Д. Три, четири, неки веле и петъ метера високъ.

У. О! О! то в премного! (Стане поредъ зида и на нѣму забележи свою висину). Садъ ћу да меримъ, ѡданъ, два, видите већ в више, а трипуть доваћа скоро до тавана, четиръ или 5 пута до горнѣгъ боя; (деца се томе чуде, а учитель далъ говори) толико нема ни найвећїй голятъ; истина има людїй кои су чу-

дновате величине, и удивленѣ наше заслужую, али само по свомѣ духу и своимѣ дѣлима, као што е на пр. (наведе неколико славны людѣй, Неманю, Св. Саву. Душана) и т. д.

У. Мислимъ да сте сви сватили шта су праве линіе, само јоштѣ остае да вамъ разяснимъ, како се оне по свомѣ роду нужно међу собомъ разликовати и делити мораю.

Имамо то всть: одвисне, водоравне и косе праве линіе, а кадъ у будуће краткости ради изоставимо речъ праве, онда ћемо казати, да имамо: одвисне, водоравне и косе черте.

Ево вамъ на табли една одвисна черта, кажите ми како самъ е повукао?

Д. Одъ горе управо доле.

У. Добро, али јоштѣ болѣ реците: да самъ е одъ горнѣ почетачне точке нѣне до долнѣ крайнѣ спустио, као да виси, дакле самъ е одвисно повукао.

Садъ сви устаните и пружите десну руку управо у висину, што више можете, овако као ја; садъ ми покажите прстомъ одвисный правацъ; (чинећи то исто) еданпутъ, двапутъ, трипутъ и т. д; садъ сте ми дакле прстомъ вашимъ спуштенимъ показали одвисно управленіе.

На овомъ конопцу везана е кугла одъ олова, ја ћу да пустимъ олово да падне и да виси (држећи конопацъ за край, показуе обносећи деци) шта садъ видите?

Д. Видимо одвисну черту коју образуе конопацъ.

У. Ја могу мою руку пружити како годъ оћу, а онај конопацъ остае свагда у истомъ управленію, и зато е ово поуздано одвисно мерило, и зидари служе се нѣме, кадъ оће да подижу какавъ високъ зидъ сасвимъ одвисно, да ѣймъ покаже правацъ. И лаћари или морнари кадъ оће да спусте своју котвицу, најпре пуштаю овакѣй врло дугѣй конопацъ у воду, да измере дубљину воде и да нађу колико има до дна мора. Покажите ми садъ овде у соби нешто што има одвисно управленіе?

Д. Ваша палица виси о клину одвисно, прозори, врата, зидови ови на десной и на левой страни, спредъ и острагъ стое сви одвисно.

У. Видите ли овде ову прилѣжно тикъ-такъ чинећу и тамо-амо шетаюћу се нѣяльку на сату, то е еданъ дугачакъ одвисный штапъ, кои како га само на едно магновенѣ задржимо (задржи га) добые правацъ, — какавъ?

Д. Одвисный правацъ.

У. Како ће стаяти сказалька на сату, кадъ вы поћете кући на ручакъ?

Д. (сви весело повичу) Одвисно ће стаяти, управо на 12 сатѣй.

У. (покрене опетъ нѣяльку или шеталицу па рекне) Шетай се опетъ тамо-амо, мой драгѣй тиктаку, само иди далѣ, да небы твои гледаоци пре 12 сатѣй постали гладни. (Деца се смею и шаћу, већъ смо и садъ гладни).

Е садъ добро промислите, па ми кажите, где видимо у природи одвисне линіе?

Д. Ябланови край пута, и високе єле у шумама стое одвисно?

У. Право; али осимъ тога врло многе стабљике разногъ цвећа, као зеленкаде, зумбула, лале, мака, иванскогъ цвећа, чкалѣва и др. небројне стабљике наши жита, кукуруза, стое одвисно; лепа црвена ябука кадъ одпадне съ дрвета, паукъ кадъ се о свомъ финомъ кончићу паучине обеси, и мн. др. тако бы самъ вамъ могао јоштъ многе одвисне черте изъ природе навести; али ево сказалка већъ стои на сату одвисно, и зато само јоштъ запамтите, да се одвисна черта јоштъ иначе зове и простопадна или перпендикуларна, па онда идите съ Богомъ па ручайте. —

Ова друга черта овде зове се водоравна, зато што показує правацъ површине мирно стоеће воде. Ево вамъ една чаша водомъ напунѣна; макаръ я како ову чашу држао и накривіо, опетъ ће зато површина воде у стаклу свагда у истомъ правцу остати и исто своє положенѣ задржати. (Нагне чашу толико да неколико каплѣца воде проспе).

Д. Вода каплѣ!

У. А како падаю ове каплѣце воде?

Д. У одвисномъ управленію.

У. Е тако сте дакле садъ у исто доба видели и водоравно и одвисно управленіе. Где видите овде у соби водоравный правацъ?

Д. На горнѣмъ и на долнѣмъ краю прозора и врата, на тавану и на поду.

У. А где виђате у природи водоравный правацъ?

Д. На каквомъ єзеру, бари или реки.

У. На єзеру и бари заиста, али не на реки, єръ река нестои мирно; само баците комадићъ артие у реку па ћете видети, да ће га однети вода, єръ она тече, а тећи може само съ вишегъ места на ниже, зато дакле река неможе имати праву водоравну површину, него само привидно водоравну. Али врло пространо водоравно управленіе има површина каквогъ великогъ єзера, а јоштъ пространіе има море. Иначе се ова черта зове и равновисна, одъ теразія или ваге на којој вамъ трговацъ измери бадемъ или крупно грожђе; гледайте само тада, ако она ћускія о којој висе тасови теразія, и која се єднако люля, кадъ се domeће или одузима съ таса, стане мирно и водоравно, онда є право измерено. Зове се хоризонтална, по хоризонту, то єсть, по површини наше землѣ, кою мы исто тако водоравну видимо, кадъ є съ каквогъ високогъ брега или тороня сматрамо.

Ево вамъ јоштъ една магнетна игла, која такође найволе у водоравномъ правцу почивати; али притомъ има јоштъ єдно много важніе свойство, само добро пазите, (окреће полако кутію овамо онамо) шта сте садъ примѣтили?

Д. Чудно намъ є, што два края ове игле остаю све єднако у истомъ правцу у комъ су и пре была.

У. Садъ кадъ є овако окренемъ, читайте овде куда коказую краєви.

Д. Єданъ показує на сѣверъ, а другій на югъ.

У. Тако е, они све само сѣверъ и югъ траже, ма како се окретами, и гледаю у она два предѣла гди е найвећа зима и найвећа врућина. Наша земля дели се на четири части, које се зову четири стране света и које се именују: сѣверъ, югъ, истокъ и западъ; а да бы смо свагда знати могли, у комъ се управленію ове четири стране налазе, зато се служимо овомъ важномъ справомъ, која се зове магнетна игла или компасъ (бусола).

Али и кадъ немамо овогъ поузданогъ показателя кодъ себе, безъ компаса како можемо знати, у комъ правцу се ове четири стране света налазе?

Д. То мы незнамо.

У. То ћу вамъ дакле я казати. Кадъ се окренете сунцу кадъ се рађа и излази, онда имате истокъ предъ собомъ а западъ за леђима, на десно югъ а на лево сѣверъ.

Кадъ већъ знате како одвисна черта стои и како водоравна лежи, то ћете лако моћи разликовати и то, која е линія косо положена, кадъ васъ јоштъ увѣримъ о томе, да свака друга права линія, која нје или одвисна или водоравна, мора бити коса линія.

Ево вамъ една коса черта, она ће вамъ се чинити лака, и заиста была бы лака стваръ косу линію повући, кадъ бы се то могло слободно и произвольно чинити; али како се свагда мора пазити, колико има бити нагнута, коликоли има падати или спуштати се, зато е она најтежа одъ све три черте. Кадъ сама стои нје толико угледна, али све бива пріятнија, што се више сѣдини съ другимъ двема чертама.

Где видите овде у соби косе линіе и правце?

Д. Видимо то на табли косо положеној, и на косо нагнутој површини наши астала.

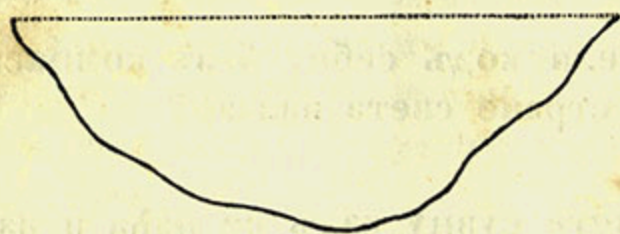
У. Налазите ли и у природи косе черте и коса управленія?

Д. Нека дрва расту косо, а особито гране едногъ одвисно стојећегъ јаблана можемо видети у најлепшимъ косимъ правцима.

У. То е быо разуманъ одговоръ; осимъ тога јоштъ и лестве или мердевине кадъ се наслоне, кровови кућа и др. имаю косе правце, а најдуже косе линіе видимо у зрацима сунчанимъ.

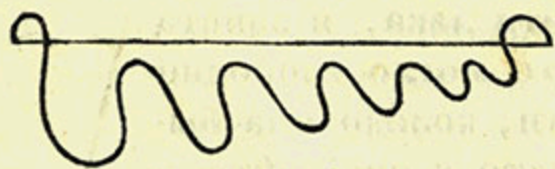
Почемъ су се деца довољно упражњавала на табли у свима правимъ линіјама, и савршено съ њима упознала се, и почемъ су цѣлиходнимъ изясненіјама и у знању у исто време напредовала, може се съ њима почети ове праве линіе састављати и сѣдинјавати у сложене изъ исты линія фигуре.

#### IV. О кривимъ линіама.



свагда дужимъ путемъ долази одъ прве точке до крайнѣ.

Ево овде на табли видите криву линію, она све еднако меня свой правацъ, и много е дужа међу онимъ двема крайнѣимъ точкама, него права линіа; о томе бы сте се вы уверили, кадъ бы сте узели конацъ па бы сте га онако на вашемъ асталу метнули у кривой линіи, и кадъ бы сте га потомъ исправили или затегли.



онимъ истимъ крайнѣимъ точкама обележена права линіа.

Али нису криве линіе свагда тако врло яко савіне нити е нѣиовъ правацъ тако очевидно променљивъ, да бы се одма на првый погледъ безъ свакогъ далѣгъ испытиваня могле за криве линіе припознати; тако бы вальда вы скоро сви ову черту за праву држали, при свемъ томъ, што се она као крива сматрати мора, еръ се неда покрити съ краемъ правога ленира, на крайнѣ точке метутогъ, него иде изванъ ове праве на другомъ дужемъ путу.

Криве линіе свагда показую своимъ слободнимъ неприсилѣнимъ правцемъ на нешто движуће се и живо, а и найвише се налазе у природи у царству животиня и быля; напротивъ праве линіе строго ограничене на свой единый и примораный правацъ, носе на себи белѣгу мртвогъ и недвижимогъ, безживотногъ, минералногъ.

У соби тежко ће вамъ быти наћи криве линіе; али ћете ій довольно наћи моћи на полю у слободной природи, кадъ будете сматрали производе природе,



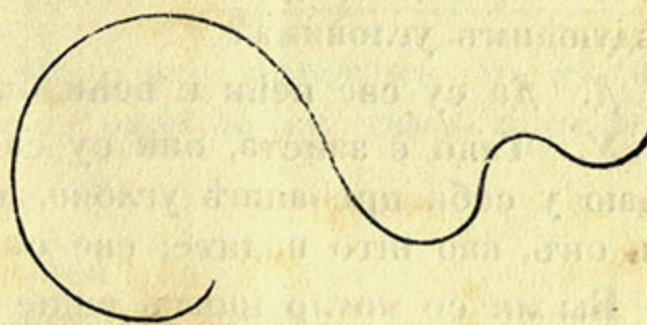
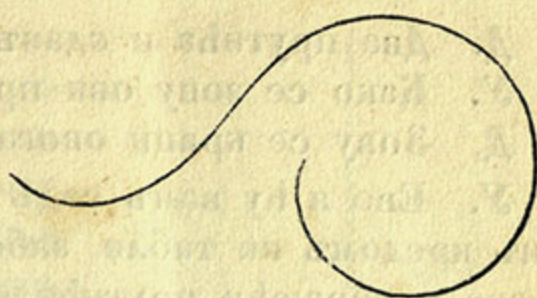
као: цвеће, воће, дрва, животиню а особито люде, на примеръ, ево мене. Каогодъ што има небробно много косы линіа, тако исто има и неизказано много кривы линіа, кое се само утолико у своимъ разнообразнимъ управленіама разликую, колико

своимъ растењимъ или полако и пріятно губењимъ се и у друге прелазењимъ савитцима, и одважнимъ заошпанѣмъ, чувство лепогъ и пріятногъ у нама пробуђую. Оне су уобште мало теже за чертанѣ одъ правы, зато ћете се морати у њима постепено на табли упражњивати.

Ова прва крива линіа пружа се одъ свое леве почетачне точке до свое десне точке свршетка у єдномъ луку, при чему примѣтити можете, да она до свое средине све иде навише, а одъ средине опетъ се равномерно спушта доле.

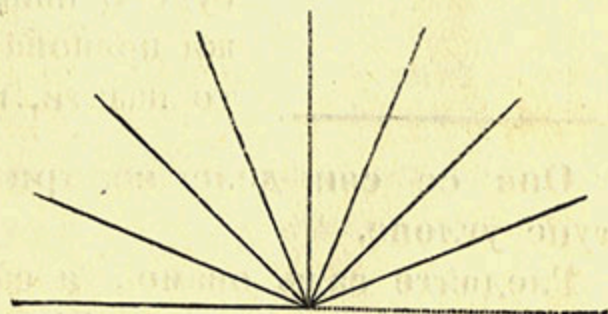
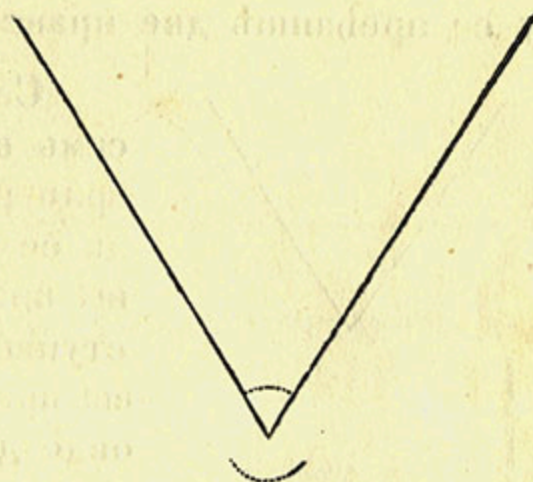
Друга починѣ мало савіено навише диза-ти се, а доцнѣ се силнимъ заошпанѣмъ савія скоро у кругу доле.

Трећа почела се силнимъ замашаємъ, а доцнѣ све е манѣ и манѣ саві-ютке правила.



## V. УГЛОВИ.

У. Кадъ се две праве линіе у правцима према себи нагнутимъ продуже, мораю се најпосле састати и додирнути, а тимъ додиромъ єданъ угаль образовати. Ево я ћу овако повући доле єдну праву линію одъ лева према десной руци, па ћу онда другу у противположеномъ правцу одъ десне према левой начинити; онде где се ове две линіе додирую, видите да е постао кутъ, а съ поля угаль или ро-галь. Тако дакле угаль свагда сачиняваю две праве линіе, коє се зову краци њгови. Као годъ што две праве линіе могу безбројно многе, насупротъ тежеће правце имати, тако и постаю при точки, на којој се узаймно судараю, безбројно многи, по свомъ изгледу и величини различни углови, о чему се можете ево одма уверити. (Начини имъ єданъ оштаръ угаль одъ танки прутића за сматранѣ, два долња края овы прутића утврђена су у средини табле клинчићима, тако да се могу окретати на све стране). Шта садъ видите?



Наставленіе у чертаню.

Д. Два пругића и еданъ угалъ.

У. Како се зову ови пругићи, кои овај угалъ образују?

Д. Зову се краци овога угла, еръ свакиј угалъ има два крака.

У. Ево я ћу вамъ садъ овај угалъ са нѣгова два крака, добро заоштре-  
номъ кредомъ на табли забележити, (учини то па потомъ ово повторава све  
еднако отворајући пругиће и толкуюћи имъ стваръ, докъ два пругића скоро до  
истогъ правца дођу, па иј онда пыта): Шта сте видели при овимъ засобно  
слѣдуюћимъ угловима?

Д. Да су све већи и већи бивали и да е последній одъ свию najveћий.

У. Тако е заиста, они су све већи, и нѣнови отворени краци све већма за-  
ваћаю у себи пређашнѣ углове, дакле овај последній угалъ мора бити najveћий,  
еръ онъ, као што видите, све оне остале у себи садржава.

Бы ли се могло јоштъ више углава овде начинити?

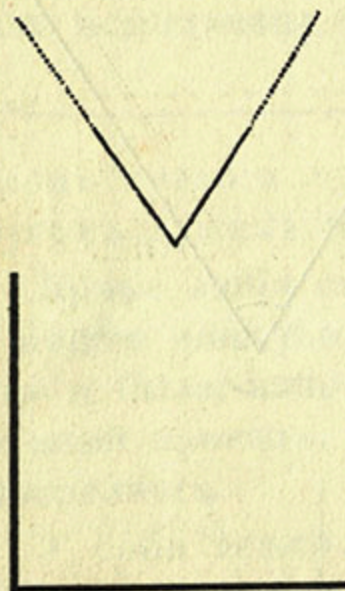
Д. Бы, кадъ бы се између овы черта јоштъ друге праве линіе повукле.

У. А кадъ себи представите најтанѣ као длака линіе, то бы се онда могло  
нѣ неизказано много до ове обште точке повући, а тимъ и толико разны угло-  
ва произвести.

Е садъ ћу ова два пругића сасвимъ да положимъ (учини то). Шта садъ при-  
мѣчавате?

Д. Само едну праву линію, а никакавъ угалъ невидимо више.

У. Тако е; садъ е постала права линія одъ кракова, а угла е нестало, еръ  
су се пређашнѣ две праве линіе у овой едной изгубиле.



Садъ самъ вамъ показао како постаю углови, и казао  
самъ вамъ, да имамо неизказано многе по нѣновой величини  
врло различне углове; само треба да вамъ јоштъ изяснимъ,  
да се важность или величина угла немери по дужини нѣго-  
вы кракова, него свагда само по сразмерности нѣновогъ од-  
ступаня између себе, или по величини отвора између нѣно-  
вы кракова, кои одъ тогъ одступаня зависи; тако видите ли  
овде да е то истоветанъ угалъ; (начини на табли еданъ истый  
угалъ са краткимъ и дугачкимъ крацима, и задае деци да  
суде о нѣима, најпосле да иј увѣри, побрише толико одъ ду-  
жи кракова да буду равни крацима). А садъ ћу вамъ јоштъ  
то казати, како се сви најразлични углови деле:

Они се сви деле на три класе, то естъ на праве углове, оштре углове,  
и тупе углове.

Гледайте садъ овамо, я самъ повукао едну водоравну линію, и садъ самъ  
спустио на нѣнъ еданъ край одвисну линію; шта е постало тимъ додиромъ  
нѣновимъ?

Д. Угаль.

У. Есть угаль и то правъ угаль; еръ в начинѣнъ двема линіама, одъ кои е една одвисна а друга водоравна, а како ове две линіе свагда мораю быти у истоветномъ правцу и одношеню меѣусобномъ, зато е и овай одъ нѣи заключеный и ограниченый угаль свагда непроменльивъ и истоветанъ, и онъ служи за найпоуздани основъ целомъ нашемъ художеству начертаня.

Ако я опетъ повучемъ одну водоравну черту, и ако спустимъ до нѣ одну одвисну тако, да е ова ма где на две части дели, онда ће се тимъ произвести 2 угла, као што видите; а како се ови зову?

Д. Прави углови.

У. А зашто су и мораю быти то прави углови?

Д. Еръ су произведени одъ водоравны и одвисны линія.

У. Тако е; свакій одъ овы углова има по одну водоравну, али обадва заедно имаю само одну одвисну линію за свое кракове, зато су они и еднаке величине као прави углови, и зову се зато, што еданъ поредъ другогъ стое, *упоредни углови или доугли*.

Остаю ли они зато свагда еднаки и непроменѣни, ма я како табу окренуо? (учини то).

Д. Остаю, неостаю.

У. Они остаю непроменѣни, као што то можете ясно видети, еръ се овимъ окретанѣмъ само у целости нѣово положенѣ меня; а одношенѣ одвисне према водоравной черти, коимъ се управо угаль определяе, остало е зато еднако и истоветно. (Онъ имъ то іоштъ болѣ покаже са онимъ прутіама, подъ угломъ сединѣнима).

Садъ ѣу опетъ повуѣи одну водоравну черту, али ѣу на ову поставити косу; како ће се садъ ова два упоредна угла звати?

Д. То незнамо іоштъ, али видимо да нису прави углови.

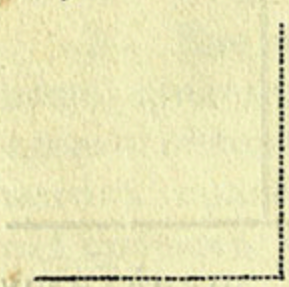
У. Али ако себи представите, да овде на овой точки сединѣня стои една одвисна линія, за насъ толико важна, (начини е съ точкама), шта ћете опазити, како ће се ови нови углови према овимъ правима имати?

Д. Видимо, да е онай левый упоредный угаль маный, а онай десный веѣій него еданъ правъ угаль.

У. Тако е; е садъ ѣу вамъ казати, да се онай маный зове *оштаръ*, а онай веѣій свагда *тупъ* угаль, и вы ћете унапредъ умети разликовати сва три рода углова и знаѣете како се зову.

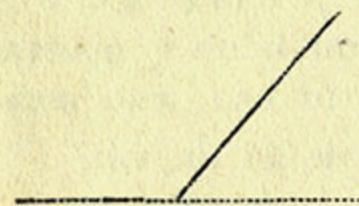
Садъ ѣу васъ научити одну забавну игру са угловима; даѣу вамъ свакомъ по неколико танки и дуги комадиѣа беле мушеме или артіе, кои се имаю сматрати

као линіе, а вы ћете одъ нѣи правити найразличнѣе углове, како я будемъ наручивао. (Дав свакомъ по 4 комадића одприлике 10 сантиметера дугачке мушечке). Мы ћемо помислити, да в долній край ваши астала водораванъ, и вы ћете



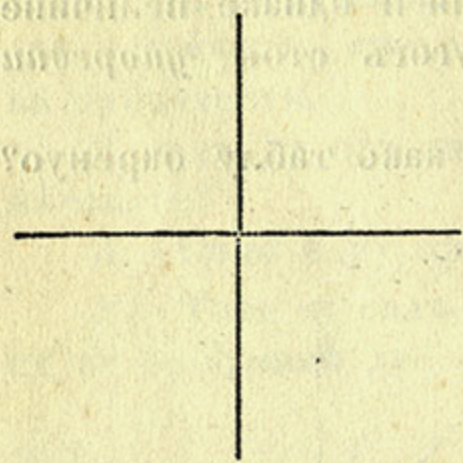
се по томъ правцу управляти. Дакле садъ добро пазите! Сви метите одну одъ оны узица водоравно, три прста одъ долнѣгъ края астала, (сви тако учине) а садъ другу узицу спустите одвисно на десномъ краю оне прве. (Деца опетъ тако учине, а учитель испита, поучаваюћи иѣ, свию посао, па онда продужи). Шта сте садъ овимъ двема линіями начинили?

Д. Ђданъ правъ угаль.



У. Добро в; садъ наново метните одну узицу за целе шаке ширину одъ края астала водоравно, а на нѣну средину спустите одъ лева према десной одну косу линію друге узице; шта в одтудъ постало?

Д. Съ десне стране оштаръ, а съ леве тупъ угаль.



У. Опетъ изнова; метите преко средине астала две узице уздужъ у водоравномъ управленію, а на нѣнову средину, тамо где се оне додирую, метите трећу узицу одвисно, па продужите ову одвисну са четвртомъ узицомъ у истомъ правцу исподъ оне водоравне; шта сте садъ начинили?

Д. Ђданъ крсть и четири права угла.

У. Добро сте одговорили; дакле кадъ се една водоравна черта съ однимъ одвисномъ пресече, онда постану око точке пресецања четири права угла; а ови опетъ могу међу

собомъ имати свакояке косе линіе, коѣ производе найразличнѣе углове; но ови прави углови служи ће намъ свагда убудуће за правацъ.

Тако сте се садъ упражнявали у познаваню и сачиняваню углова, а да ми такове разне углове у вашимъ собама и у слободной природи изтражите, то оставлямъ вашей особитой домаћой прилѣжности и вашемъ размишляваню, као задатакъ.

## VI. О равноодстойнимъ (равнотекућимъ или паралелнимъ) линіями.

Кадъ већъ знате, да се две черте, коѣ имаю противне правце, мораю сударити и пресецати и да онда творе угаль, то ћете лако моћи разумети, да се две праве линіе, коѣ све еднако у истоветнимъ и еднакимъ управленіями поредъ себе далъ иду, нећеду никадъ сударити нити пресецати, нити ћеду, ма се и безко

начно продужиле, угалъ сачинявати моћи. Ове еднако у истомъ удаленю измеђъ себе пружаюће се черте зову се равноодстойне, иначе равнотекуће или паралелне черте.

Оваке паралелне линіе видите на добро начинѣнимъ вратима, прозорима, зидовима, на овомъ лениру и др. (зада деци за упражненіе да међу две оне узице паралелно).

И две криве линіе могу бити паралелне, ако задржаваю еднаке правце. Тако ове две криве линіе, неће се никадъ додирнути докле годъ буду еднаке правце имале.



Где налазите у природи криве паралелне линіе?

Д. На колуту кои за нишанъ служи, у очима риба и други животиня, у дуги, у многимъ цветовима.

У. Тако њ, и на месецу се виде, кадъ има око себе дворъ; а нисте се сетили они равноодстойны черта, коѣ свакій данъ виђате, а то су трагови кола и саоница, на којима сте се вы већ доста пута возили, то су врло дугачке равнотекуће черте, одавде на пр. чакъ до Крагуевца или Алексинца, а и јошть много далѣ! — Бы ли умели вашимъ узицама начинити такве паралелне линіе?

Д. То намъ ніе тако лако.

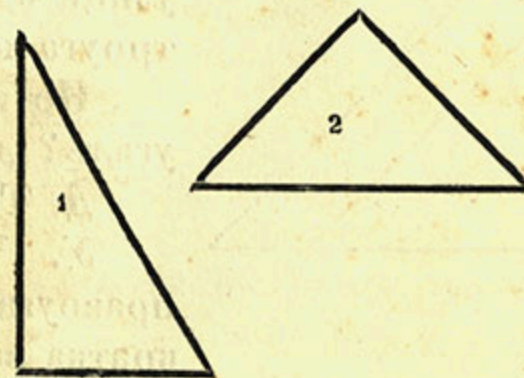
У. Зато вамъ се дакле валя упражнявати у томе на табли, да и то научите.

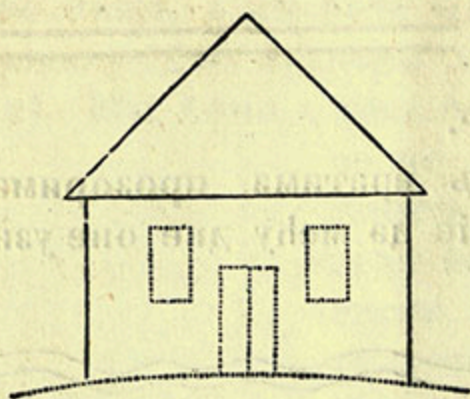
## VII. Сачиняванѣ површина.

Свакій просторъ, кои има ширину и дужину, и кои се може голимъ окомъ као раванъ видети, зове се равнина или раванъ. Она њ найманѣ са три праве или едномъ кривомъ линіомъ ако се краѣви ове састаю, ограничена и затворена, и она свагда има некакавъ образъ или као што се геометрически илити мѣрительски каже, има неку фигуру или слику.

Ево овде на табли имате три фигуре, а свака одъ њи има три угла и три стране и три ѱошка и рогля; зато се и зову те фигуре троугли.

Видите да свакій овај троугалъ има два оштра угла а трећій угалъ даѣ целомъ троуглу име; тако њ при првомъ троуглу трећій угалъ правъ, у другомъ тупъ или отворенъ, а у трећемъ њ и тај оштаръ, зато се и зову ови троугли: правоуглы, тупоуглы и оштроуглы троугалъ.





Ако я садъ табу окренемъ, оѣте ли зато опетъ умети ове фигуре разазнати и именовати? (учини то).

Д. Оѣмо, та оне зато остаю оне исте, ков су и были.

У. (Почемъ е све ученике прозивао, да редомъ именую троугле, и почемъ е табу опетъ онако наместіо, као што е пре была)

На што васъ опоминѣ особито треѣа фигура, и съчимъ бы сте е могли сравнити?

Д. Многи горњи краєви зидова таквимъ троуглима су украшени на куѣама; па и горній край наши ногара одъ табле тако е изрезанъ; а у нашеиъ винограду имамо колибу, коя има такавъ кровъ.

У. А знате да су и споменици, ков мы у побожномъ чувству признателности спомена ради подижемо нашимъ предцима, нашимъ дедовима, а ако Богъ тако оѣе, и нашимъ родителѣима, браћи и сестрама, у своимъ разнимъ украшењима врло често и овомъ фигуромъ искиѣени. Но сви се можете најлакше сетити, едне скоро сасвимъ подобне фигуре, подъ којомъ мы, кадъ смо даню на полю прилѣжни были, пріятанъ одморъ налазимо.

Д. (сви) Е садъ веѣ знамо шта е то, то е кровъ одъ куѣе.

У. Скоро сви кровови есу троугални; и ову фигуру, ево видите, можете одма за кровъ одъ куѣице употребити (Онъ начини пунктирајући два одвисна зида, два прозора и една врата.

Д. О, та то е една лепа мала куѣица.

У. Само будите прилѣжни и внимателни, а за све што добро неразумете, пытайте ме свагда, па ѣете скоро умети чертати и куѣе и споменике, и јоштъ многе друге лепе ствари.

Имамо јоштъ таквы троуглова, у кои су све три стране равне, и ти се зову равнострани троугли; имамо оштроугалне равностране, и неравностране; тупоугалне равнокраке и неравнокраке, а најпосле и правоугалне равнокраке и неравнокраке троуглове; но они при нашемъ чертаню слабо се показую.

Какавъ ѣете троугалъ добити изъ ваше три узице?

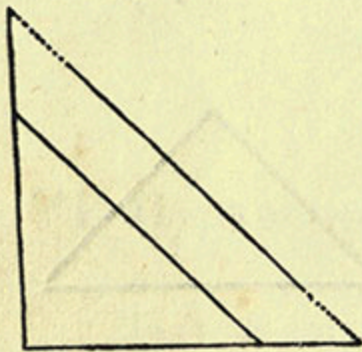
Д. Равностранный.

У. Наравно равностранный троугалъ, почемъ су све три узице едначе дужине, и зато ѣете одъ њи и свагда еданъ истый троугалникъ добити.

Но кадъ бы сте одъ њи хтели начинити правоугалный троугалъ? де пробайте то.

Д. Треѣа узица намъ е кратка, неможемо затворити троугалъ.

У. Чекайте мало, я ѣу вамъ помоѣи, (начерта равнокракий правоугалный троугалъ) видите, треѣа узица е као што велите кратка за то да затвори ове кракове, но ако е дотле спустимъ,



докъ недодирне обадва крака, шта ћете садъ примѣтити на овомъ правоугалномъ троуглу?

Д. Да су два крака трећомъ узицомъ унешто скраћена.

У. Дакле видите да е овде, и у свакомъ другомъ троуглу, највећемъ углу свагда највећа страна противоположена (у овомъ смислу може децу јоштъ упражњавати у свима важнимъ троуглима).

Ако се една равнина ограничи са четири праве линіе, онда ће свагда имати четири стране и четири угла, и зваће се четвороугаљ.

Ови четвороугли деле се по одношенју нѣиовы страна и углова, на правилне и неправилне четвороугле.

Правилни зову се сви скупа обштимъ именовъ паралелограми, ерѣ су нѣиове стране противоположене свагда међу собомъ равноодстойне или паралелне.

Ово е на пр. такавъ паралелограмъ, и састои се изъ две водоравне и две одвисне стране, које су равноодстойне, има дакле четири права угла, а будући су и све четири стране нѣгове равне, зато се онъ зове квадратъ.

Тай квадратъ е найпоуздани и најизвѣстни производъ линія, и за наше напредованѣ у художеству начертаня е врло пробитачанъ; зато што се образуе по сталнимъ и непроменљивимъ правилама, и што служи за основъ и подпору најболѣмъ изясненју и толкованју свакояки други изображенія.

Другиј овај паралелограмъ има такође четири права угла, али су свагда само две противне стране нѣгове равне, и зато се зове правоугалникъ.

Трећиј нема ни еданъ правъ угалъ, али су му опетъ све четири стране равне и зове се ромбъ или развученый квадратъ.

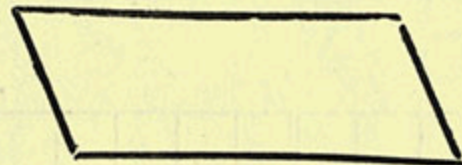
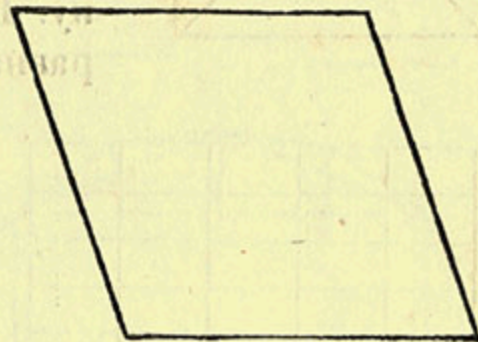
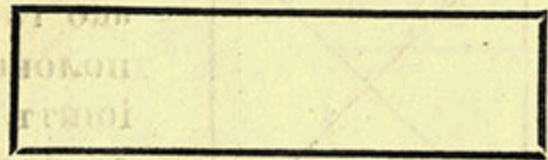
Четвртиј нема ни правоъ угла нити су му све стране равне, него само противне има едначе, и зове се ромбоидъ.

А кадъ бы я садъ овако окренуо таблу, шта бы онда было?

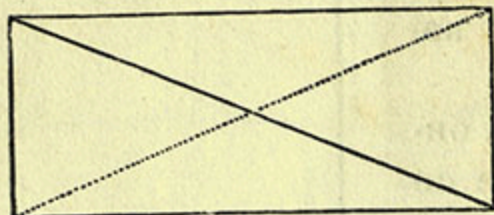
Д. Остала бы зато сва одношеня у тимъ фигурама иста, дакле и целе фигуре или паралелограми.

У. Које одъ овы паралелограма можете вы начинити, кадъ ваше узице целомъ нѣиовомъ дужиномъ саставите.

Д. Првиј и трећиј.

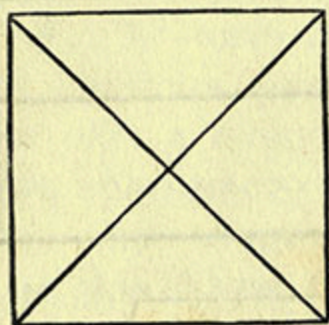


У. Тако е, ерѣ при неравностранимъ морали бы сте две стране имати краће; начините садъ обадва она паралелограма; но при квадрату почните свагда са правимъ угломъ. (Наложи имъ да се у томъ упражняваю, и прозове ѿ ради истога упражняваня и къ табли).

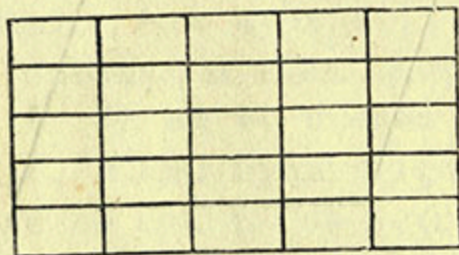


У. Кадъ я ма кои паралелограмъ одъ едногъ угла нѣговогъ до противногъ линіомъ пресечемъ (учини то) онда самъ га на равно поделіо; али реците ми шта примѣчавате на тимъ половинама?

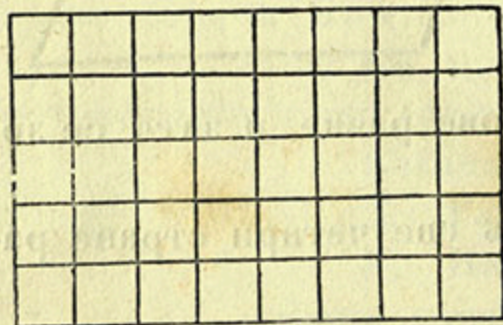
Д. Да е свака половина еданъ троугалъ.



У. Тако е, свака половина дае намъ еданъ троугалъ, а та два троугла су међу собомъ равна. Тако дакле кадъ имамъ ма какавъ троугалъ, добыћу свагда паралелограмъ ако га удвостручимъ. Права којомъ смо паралелограмъ преполовили, зове се діагонална или двоугална. Ако садъ повучемъ јоштъ другу діагоналну између друга два угла, то ћу тамо, где се ове две діагоналне линіе пресецаю, добыти праву средину. Кодъ квадрата праве ове две діагоналне четири сасвимъ равна правоугална троугла.



Кадъ се стране некогъ паралелограма поделе свака на истый брой равны частій, н. пр. свака страна на 5 равны частій, као што я то овде чинимъ, онда доб्याмо мале паралелограме, кои показую истоветна одношеня или исту фигуру, као и цео онај великій паралелограмъ; ако ли пакъ нѣгове стране поделимо све на части едне и исте величине, онда доб्याмо целу нѣгову површину поделѣну на равне квадрате, и тако дознаемо правый садржай нѣговогъ простора. Кадъ мы на пр. овай првый редъ малы квадрата узмемо, еданъ, два, три, четири, петъ пута, или укратко рећи, кадъ 8 помножимо са 5,  $8 \times 5 = 40$ , видићемо, да у овомъ правоугалномъ паралелограму има 40 такovy малы сасвимъ еднаки квадратића.

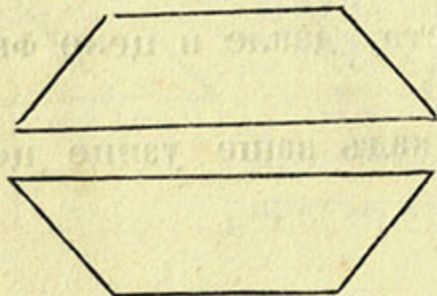


Правилнимъ четвороугалницима приближую се они у нечемъ, кои имаю или две паралелне или две еднаке стране, као што су н. пр. ова подъ бр. 1, 2, 3, 4.

Нашто васъ опоминю ове подъ 1 и 2 четвороугалне фигуре?

Д. То изгледа као горня и долня часть ковчега.

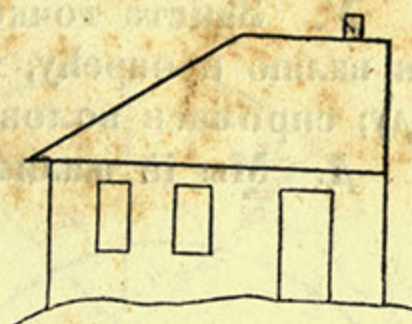
У. Особито мртвачкогъ, ове наше постелѣ у ладномъ гробу; али оставимо се тако невеселы мыслій,



мы сви желимо іошть дуго уживати овай пріятный животъ, а вы морате іошть постати добри умѣтници и полезни люди; гледайте, болѣ не быти, ову трећу фигуру?

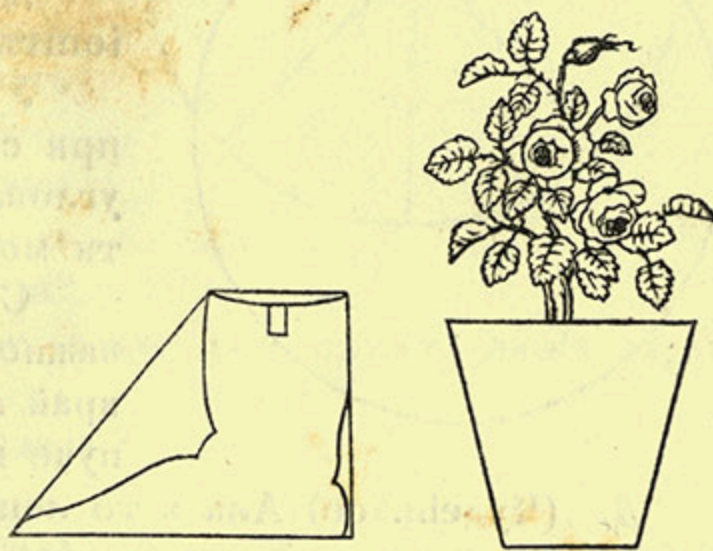
Д. Та то е вальда ципела.

У. Видите како бы она радо трчала, али не може съ места, ерѣ оваке праве черте показую нешто непокретно и безживотно; кодъ ципела морао бы я мало савіене черте употребити, да се види како се чланци ноге могу повольно у ньима кретати, (учини то). Али садъ љу вамъ я друго што показати (начини два одвисна зида, прозоре, врата и димнякъ).



Д. Е садъ већъ видимо добро шта е, то е одсеченъ кровъ одъ кућице.

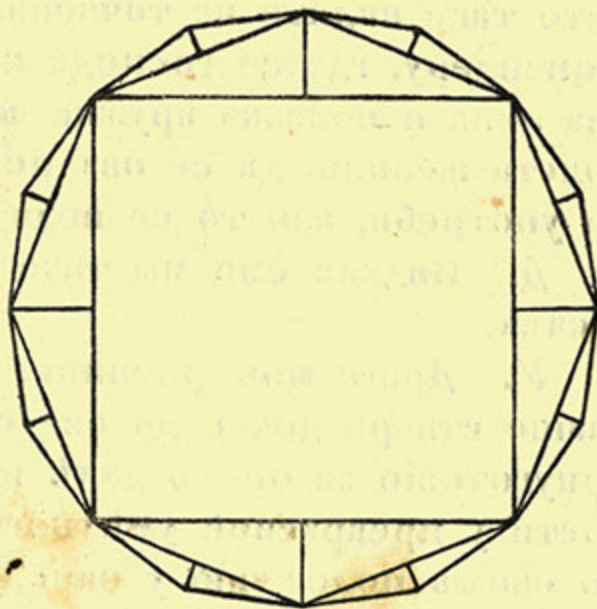
У. Съ 4-мъ фигуромъ нећу васъ дуго задржавати (начини одвисну и на овой цвeto-ве и листиће), сви повичу, знамо шта е: лонаць за цвеће или саксія!



У. Сви ови четвороугалници зову се трапези, а осимъ показаны вамъ сви други принадлеже къ неправилнима, и немаю особитога имена.

Ако каква фигура има 5 углова, зове се петоугалъ, ако 6, 7, 8, и т. д. углова има, зваће се такођеръ шестугална, седамугална па до 100 и више уголна фигура.

Ево овде љу вамъ начинити квадратъ; кажите ми садъ были се овака фигура, кадъ бы е човекъ саставіо одъ 4 штапа краєвима споена, дала лепо котрляти или валяти?



Д. Она небы се дала валяти, но морала бы се вући.

У. Али кадъ бы нѣне углове удвоіо? (Све стране подели на две равне части, подигне у половинама кратке и еднаке одвисне, и сѣдини горный край овы са угловима квадрата).

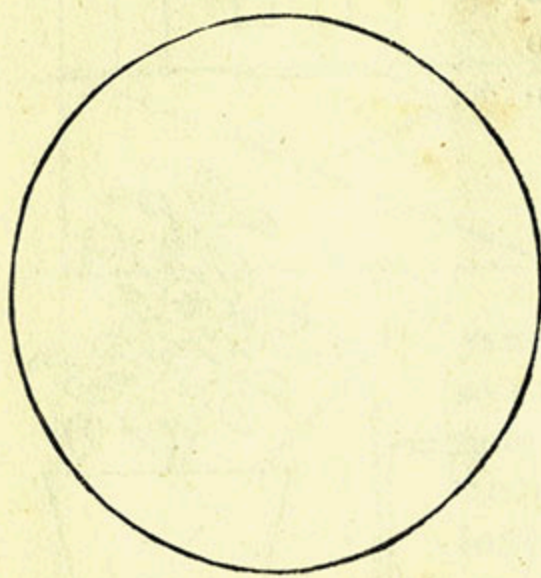
Д. Е садъ бы се већъ пре могла котрляти.

У. Са 8 углова іошть бы се доста рѣаво валяла; а где сте видели оваку фигуру?

Д. Наша школа има 8 углова, али найвећма намъ пада у очи фигура у точковима наши рабація.

У. Заиста точкови наши рабаџија имаю ову фигуру, зато се они и труцкаюћи валяю и окрећу, и тако дрмаю, као да еднако преко некакви клада и врљика иду; сиромаси волови шта они мысле и осећаю при томъ?

Д. Мы їй жалимо, еръ имъ то мора быти тежко вући тако рђаве точкове.



У. Садъ ћу ове углове іоштъ еданпутъ удвоити (онъ то опетъ учини као и пре, само са іоштъ краћимъ одвиснима).

Д. Е садъ бы ова фигура была скоро огругла и іоштъ бы се болъ котрляла.

У. Тако е, и вы то добро видите, да бы се она при слѣдуюћимъ удвоиваняма до 32, 64, 128 и т. д. углова, све болъ и савршеніе заокруглити и изравнати морала.

Садъ добро пазите сви, я ћу вамъ овде нешто важно представити. (Узме конацъ, утврди нѣговъ край забоденомъ у средъ табле пчіодомъ и садъ повуче великій кругъ).

Д. (Чудећи се) Ала е то лепо округло, то бы се најболъ валяло и котрляло.

У. Да се ова фигура у тихомъ обртаню и брзо валя и движе, то можете исто тако видити на точковима добры кола, или на точковима каруца, на пр. у Топчидеру, где се господа и господ возаю, и за цело болъ увиђаю, шта значи ова лепа и полезна кружна фигура, особито при нѣновимъ точковима. Они бы донста желили, да се ова полезна кружна линія и при точковима рабаџійски кола употреби, али то се неда у еданпутъ постићи.

Д. Видили смо мы тако лепе округле точкове и на лакимъ колима па и на сакама.

У. Драги мои ученици, видите како самъ васъ я полако и постепено одъ лакше ствари довео до ове прекрасне округле фигуре, а нѣомъ самъ васъ већъ приуготовіо за опетъ далъ постепено напредованѣ све до савршене образованости у прекрасной умѣтности начертаня; тако су исто и наша србска господа, по свомъ положеню у народу, прави нѣгови найвиши учители, а свако нѣново дѣло и нѣновъ примѣръ служи за угледъ и за поученѣ целомъ народу србскомъ, а они се све еднако труде, да кодъ свои сународника постепено подпомогну напредакъ свега онога што е лепо, полезно и употребително за животъ, како бы тимъ начиномъ и Србскій народъ дошао до све веће изображености и среће.

Да бы сте се са овомъ нашомъ лепомъ округлошћу ближе упознали, морамъ вамъ іоштъ казати, да се ова дика свою кривы линія зове кружна линія или кругъ, а онај просторъ кои она обузима зове се кружна површина или краће окружіе.

Да ли и ова кружна линія представля фигуру?

Д. Заиста представля, еръ се нѣне крайнѣ точке додирую и губе една у другой и обузимаю едну површину.

У. Тако є, и она є између свију округлы фигура найправилнија, кое ћете одма увидити (начини исто тако јоштъ одну кружну фигуру).

Видите, да се ова кружна линія свагда у истоветномъ и равнообразно меняюћемъ се правцу механично двизати мора; єръ овај конацъ, кои одъ игле точкомъ означене, остає свагда єднако дугачакъ, єднако и точно додиркує на све стране кружну линію. А кадъ бы я садъ съ овимъ концемъ праве линіє по површини овогъ кружногъ простора начинію, (начини съ концемъ на све стране линіє) шта ћете онда на овимъ правимъ линіјама и нъиномъ одношенію према кружној линіи опазиити?

Д. Види, ћемо да су оне све єднаке дужине, дакле да є кружна линія свуда єднако удалѣна одъ среднѣ точке.

У. Тако є, где се дакле ова точка онда налази?

Д. У средреди.

У. Зато се и зове средиште, а ове линіє, одъ нѣ кружној черти повучене, зову се зраци.

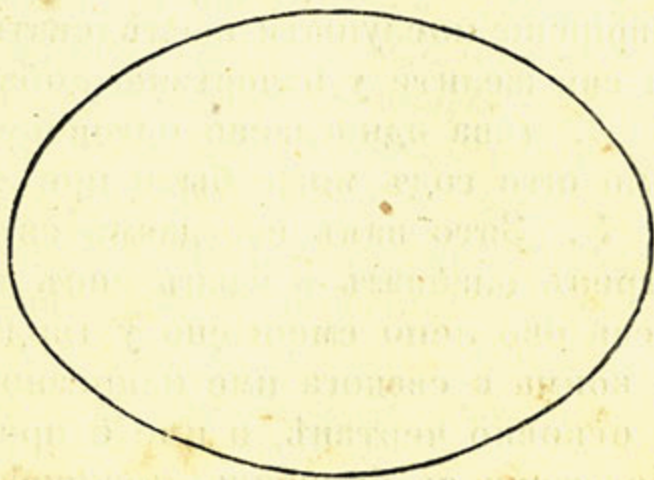
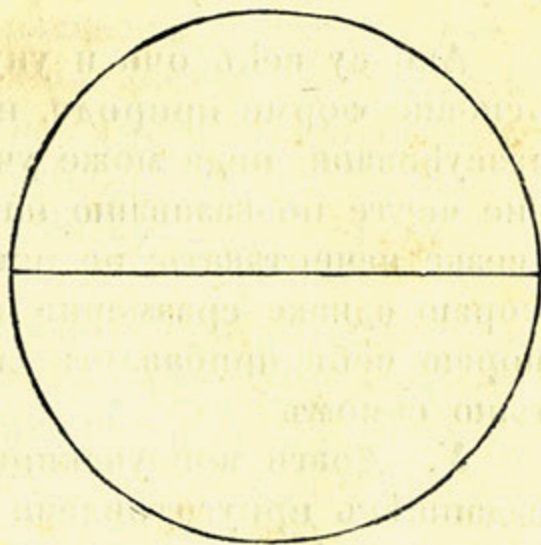
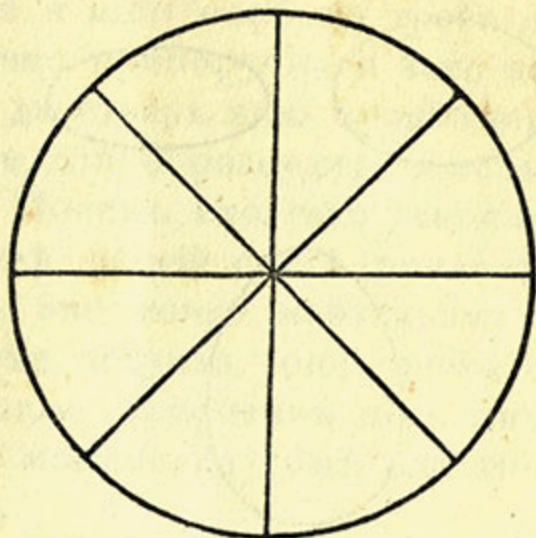
Е садъ ћу вамъ начинити јоштъ одну трећу кружну фигуру, и повући одъ нѣ до средине зрацацъ, па га продужити у правомъ правцу далѣ опетъ до кружне линіє, шта є садъ было са целимъ просторомъ круга?

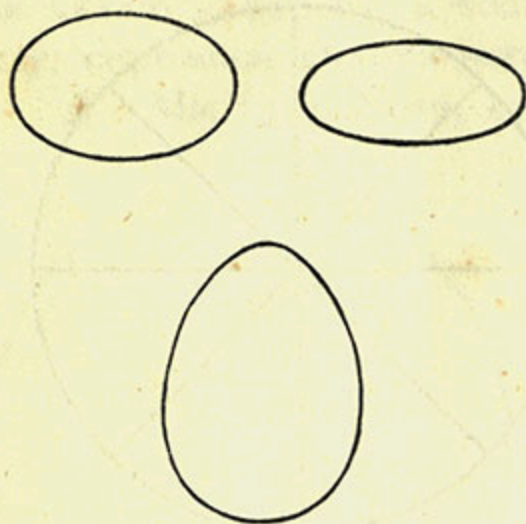
Д. Онъ є разделѣнъ на две половине.

У. Тако є, на две сасвимъ равне половине; она черта, која є одъ єдне произвольне точке кружне черте до противоположене крозь средину повучена, зове се пречникъ круга, а половина нѣна, одъ средоточія до периферіє т: є: зрацацъ зове, се и полу-пречникъ.

Друга пріятно изгледајућа а за насъ такође важна фигура єсть овај овалъ или елипса; нѣне лепо извѣне линіє свагда су само на противнимъ странама єднаке, напротивъ висина према ширини свагда є неєднака, као што то при 2<sup>ој</sup> и 3<sup>ој</sup> фигури јоштъ яснѣ видити можете.

Слѣдујућа ова фигура подобна є яету, и само две одъ нѣны страна єсу єднаке.





А тако има јоштъ много различны округлы формий и фигура, коє ћете сами скоро моћи начертавати. (Излишно бы было а и трудно, чертанъ слободномъ рукомъ, јоштъ дуже и више са геометријскимъ фигурама предуготовлявати, почемъ су ученици са овимъ предходећимъ основнимъ поучењемъ математичну подпору задобыли; а кадъ су тимъ уєдно и настављани были у вештественимъ правилама, како се чине сматрања и како се развијо понятія, могу садъ преведени быти на собствено полъ умѣтности начертанія, то єсть, могу црпити форме изъ природе, овогъ најбогатієгъ извора свакогъ човєчїєгъ знаня).

### **VIII. Практично упражнење у основнимъ чертама, и њиновомъ састављању при начертаваню.**

Ако су већъ очи и унутрашња чувства ученика доволно приуготовљена за основне форме природе, и ако су достаточна развијена њинова понятія и моћ разсуђивања, онда може учитель прећи къ томе, да се ученици упражњавају основне черте по казиваню или по великимъ образцима на табли начинѣнимъ, у свое свезке начертавати; но при томъ несме никадъ заборавити, да ученици њгови морају єднако сразмерно напредовати и у образовањо духа и вкуса, а уєдно да морају себи прибављати све могуће способности, олакшице и користи при чертаню самомъ.

**У.** Драги мои ученици, садъ є дошло радостно време, у комъ сте после досадињегъ приуготовљена и настављена способни постали, сами штогодъ начертати; а да ћете и у напредакъ сви моя поучавања и упућивања свагда точно и савршено послушати и слѣдовати, то очекуємъ одъ васъ утолико више, што вы сви желите у начертаню добаръ успѣхъ и напредакъ учинити.

**Д.** (сва єдногласно одговоре) Мы ћемо сви быти прилѣжни и добри, и желимо што годъ може быти пре лепо умети чертати.

**У.** Зато вамъ ево дамъ свакоме єдну свезку за чертанъ, єданъ добро заштрєнъ плайвазъ и єданъ лепъ малый лениръ, кои є поделѣнъ на сантиметре, а све ово лепо смештєно у тврдимъ овимъ корицама, коє се зову портфейль, и на коима є свакога име написано. Првѣй листъ ове свезке има надписъ: Свезка за основно чертанъ, и име и презиме оногъ ученика, чїя є, а слѣдуюћи листови обележени су бровима, почињући одъ 1, далъ, а према свакомъ углу имаю по

ѣданъ знакъ точке. Како при чертаню треба да седите и како особито треба да мотрите на чистоћу, то самъ вамъ већъ напредъ срдочно препоручію, и зато не остае ништа друго, само іоштъ да васъ посаветуемъ, да стваръ кою желите чертати, свагда найпре добро поняте и разумете, па после добро разсудите и испитате, и текъ онда да се решите плайвазъ употребити. Почемъ сте тако учинили, то онда найпре право положенѣ, разделенѣ и одношенѣ частій онога предмета означите ситнимъ точкама, а потомъ полако сѣдините ове точке найтанѣимъ и найнѣжнимъ чертама. Ђрѣ кадъ бы сте одма яке черте повукли, онда небы іѣ безъ гумиеластікума више преиначити и поправити могли, напротивъ погрешно начинѣну, али само врло танко и лако повучену линію можете другомъ или трѣтомъ больомъ и точніомъ лако заменити и поправити.

Садъ сѣдините на првомъ листу ваше свезке оне четири точке у угловима са 4 праве линіе помоћу ленира съ плайвазомъ; а есте ли већъ правили лениромъ черте?

Д. Да како да есмо, та съ лениромъ могу се врло лако праве линіе повући.

У. Не башъ тако лако као што се то вама чини, о чему ћете се вы доста често увѣрити; но да бысте могли лепу танку а безпогрешну праву линію повући, морате единако свуда ленирѣ на папиру лежећи са изпружена четири прста леве руке добро притегнути и мирно држати, а врѣ заостреногъ плайваза при самомъ краю ленира на ону прву точку метути, и тако плайвазъ држати да буде само малко одъ одвисне према лениру нагнутъ, а према десной руци доста косо положенъ, тако да рука ова буде као продуженѣ нѣгово. (покаже имъ све то).

И тако ћете садъ већъ умети ваше четири линіе повући.

Д. (нека деца вичу: ја! мени е плайвазъ скочио на страну; друга: мени се врѣ одъ плайваза преломію! и т. д.)

У. Видите дакле да и овај посао изискуе упражняванѣ. (Свуда загледа у свезке, исправля и задае деца да іоштъ на два или три листа ове черте начине).

Какву су вамъ садъ ове четири черте фигуру начиниле?

Д. Паралелограмъ, правоугалникъ.

У. У овомъ затвореномъ простору свагда ћеду се ваша начертаня лепо сместити. Али збия, да видимо колико овај затвореный просторъ може имати висине и ширине, измерите то са сантиметрима на вашемъ лениру налазећима се. Но пре него ћете мерити, морамъ вамъ примѣтити, да ове ваше свезке свагда тако мораю предъ вама лежати, да нѣнова горня и долня страна буде равноодстойна са горњимъ и дольњимъ краемъ астала; и онда можете ове две линіе сматрати као водоравне или хоризонталне, и оне ће определявати ширину, а оне две друге стране, коѣ су према онимъ првима одвисне, показиваће свагда висину.

Д. Овај просторъ на комъ мы сада оћемо да чертамо, има 20 сантиметра ширине а 15 сантиметра висине.

У. Право; али кадъ бы мы свезку тако окренули, да нѣне одвисне стране постану водоравне?

Д. Онда ће быти 15 сантиметра широкъ а 23. сантиметра високъ.

У. Дакле садъ добро пазите и найпре добро размислите, шта оѣте да радите. Начините єдну водоравну линію.

Д. А где да є почнемо и како да є начинимо?

У. То є было паметно пытанѣ, на то морамъ одговорити. Мы дакле морамо за наше начертанѣ найпре згодно место избрати, да бы се оно у срамзмерности поделѣно, на овой површини цело добро и пріятно показало. Како бы наша школа начертаня изгледала, кадъ бы вы по целой соби разштркани, овамо онамо у накрсть по клупама и асталима седили или стаяли. Дакле почните съ лева горе на нашой површини, а кадъ се годъ може, свагда правите черте одъ леве стране према десной, а одъ горе према доле; лепо смотрено; и тако ѣте свагда према десной руци далѣ чертати до края, па ѣте по потреби и упутствію ово опетъ повторити, докъ несвршите доле при десномъ краю.

Я самъ уводно наставленіє къ упражняваню у начертаню линія съ намеромъ тако потанко и ясно изложію, и свима учительима препоручуемъ да и они тако учине, да се младежь и тако превеѣ живе и ватрене нарави, одма у почетку навикне на некій строгій поредакъ, на точность, чистоѣу и стрпельвость, и да неприми одма рѣаве обичає, кои се доцнїє врло тежко изкоренити даю, као што самъ я то доволно искусію.

Многа заплетенія начертанія, о коима су се ученици много трудили и мучили, често су одъ многогъ брисаня, трляня и радираня, па и збогъ многи крмача тако покварена, да се немогу никако живимъ бояма довршити, и тако су мртва пре него што су у животъ ступила.

У. Повуците дакле садъ слободномъ рукомъ одъ горнѣ леве точке єдну водоравну линію 2 сантиметра дугачку, (разгледа кодъ свію како су начинили); до ове за єданъ сантиметеръ ниже другу три сантиметра дугачку, па тако исто и 3-ю 4-ю 5-ю 6-ю, али свагда у єданъ сантиметеръ одъ предидуѣе дужу; тимъ начиномъ добыли сте вы шесть водоравны линія; садъ спустите къ крайнѣимъ точкама 2-ге 3-ге 4-ге 5-ге 6-ге линіє одвисне, разуме се одъ оне горнѣ нашегъ листа ограничаваюѣе черте починюѣи, и садъ ми реците шта сте тимъ добыли?

Д. Добыли смо петъ правы углава.

У. Садъ спустите поредъ оне найдуже одвисне іоштѣ єдну исто тако дугачку одвисну линію, али за єданъ сантиметеръ далѣ десно, а после иза ове іоштѣ други петъ одвисны, но свагда за єданъ сантиметеръ далѣ десно, и свака нека буде съ єднимъ сантиметромъ краѣа одъ оне предъ нѣомъ стоєѣе, а све нека се починю као и прва кодъ оне крайнѣ линіє нашегъ листа. Кажите ми, каквомъ вештиномъ можете засадъ найболѣ сваку слѣдуюѣу одвисну за єданъ сантиметеръ краѣу начинити? помислите добро!

Д. Ако ону, кою смо већ повукли на дољњмъ краю, за еданъ сантиметеръ краће означимо белегомъ, и ако се потомъ по овой владамо.

У. Добро сте се сетили. Е садъ саџдините починюћи одъ најдуже одвисне краеве њиове са водоравнима и ове опетъ повуците до десне граничне черте. (После тога диктира њмъ јоштъ 3-ији и 4-тији задатакъ, при којима починѣ са 7 сантиметра дугимъ водоравнимъ и одвиснимъ линіјама, а деца притомъ саобштава све могуће олакшице и користи, чинећи приметбе о њиновомъ послу.)

У. Садъ се морамъ уверити оѣете ли умети и косе линіе правити. Начините ми одъ најдуже одвисне у 3-ијемъ задатку, за еданъ сантиметеръ ниже опетъ едну одвисну до дољњ граничне линіе, а на овой граничној линіи начините петъ белега, које ће ду бити, починюћи одъ края одвисне, свагда едина одъ друге еданъ сантиметеръ удалѣне, а потомъ саџдините све ове белеге са почетачномъ точкомъ оне прве одвисне. Шта сте садъ овимъ косимъ линіјама произвели?

Д. Добыли смо петъ оштры углова неѣднаке величине.

У. (Диктира њмъ то исто али обратно, да начине у десномъ дољњмъ роглю листа) Садъ намъ е међу овимъ линіјама одъ нашегъ простора јоштъ толико остало, да можемо лепо јоштъ еданъ крстъ на томъ месту начертати. Саџдините оне две најдуже косе линіе доле съ едномъ водоравномъ, а на средини ове подигните две одвисне равноодстойне, еданъ сантиметеръ између себе удалѣне а 8 сантиметра дугачке, средину њиову обележите точкомъ, а садъ надъ овомъ точкомъ повуците опетъ две исто тако дугачке и толико размакнуте паралелне водоравне черте преко оны одвисны, тако да онај четвороугалъ, кои ће одтудъ постати, сачинява њиову средину; и ако најпосле саџдините краеве овы паралелны линіи, са едномъ водоравномъ и двема одвиснимъ чертама, и ако превучете преко четвороугла две діагоналне, быће крстъ готовъ.

У. Повуците садъ петъ милиметера изподъ горњ линіе едну водоравну, која ће управо у средини листа стајати, а 8 сантиметера дужине имати; а опетъ тако далеко изподъ ове прве другу, одъ 12 сантиметра дужине, такође у средини листа. Какву имате олакшицу при правленю ове друге, коју при првој нисте имали? Само добро стваръ размислите, пре него што почнете чертати.

Д. Да мора на свакомъ свомъ краю са 2 сантиметра дужа бити одъ прве линіе, ерѣ е у целости са 4 сантиметра дужа.

У. Кадъ сте овако право погодили мыслећи, сигурно ѣете то добро и начертати. Разделите садъ ону прву линію на 4 равне части, а ону другу на 3; притомъ добро памтите, да е свако деленѣ на нераванъ брой частій много теже, и да вы најпре морате то пробати, означаваюћи себи точке деленя съ некомъ сасвимъ маломъ белегомъ.

Садъ опетъ повуците еданъ сантиметеръ ниже преко целе стране едну водоравну, па онда на овой разделите висину целе овако сманѣне ограѣене површине ове стране на три равне части; а у исто доба разделите и леву одвисну граничну линію на три дела, тимъ ѣете добыти у три реда три места.

Садъ повуците у првомъ или горнѣмъ реду 4 изпрекидане одвисне, и то прву до саме леве граничне черте, другу 3 сантиметра одъ прве десно, трећу опетъ далъ десно за еданъ сантиметеръ; а четврту за 3 сантиметра далъ десно. Потомъ забележите на средини прве одвисне водоравну еданъ сантиметеръ дугачку на десно пружену, а у средини треће одвисне исто тако два сантиметра дугачку водоравну; напротивъ одъ друге и треће одвисне повуците исто тако водоравне одъ еданъ и два сантиметра али према левой страни. Почемъ сте то што самъ вамъ наложио точно финимъ точкама обележили, повуците свуда одъ почетка до края одвисне черте, едну еднако одступаюћу кружну черту, тако да нѣна найвећма одступаюћа точка или средина додиркуе край оны означены водоравны десно и лево пружены линія. Садъ юштъ у трећемъ месту овогъ првогъ реда одъ средине горнѣ водоравне спустите едну одвисну одъ два сантиметра дужине, а на долньої водоравной опетъ подигните у средини едну три сантиметра дугачку одвисну, па опетъ саедините као и пре крайнѣ точке водоравне и одвисне на оба места, са лепимъ преко оне три точке повученимъ луковима, па ћете онда првый редъ имати попунѣнъ; само юштъ можете исподъ оногъ долнѣгъ лука повући другій манѣй, съ нѣмѣ равноодстойный еданъ сантиметеръ одъ нѣга одстоѣй.

У другогъ реда првомъ месту начините ми еданъ равнокракїй оштаръ угаль тако, да буде одъ горнѣ линіе  $\frac{1}{2}$  сантиметра ниже врѣ, а на долньої линіи да имаю краци нѣгови отворъ одъ 6 сантиметра; поредъ овога начините одма другїй исто тако великїй угаль, али са доле окренутимъ врѣмъ тако, да нѣговъ левый кракъ буде одъ десногъ крака преѣшнѣгъ угла 3 сантиметра удалѣнъ; па потомъ повуците преко оба пара кракова лепе лукове, тако да найвеће удалѣніе нѣново на средини буде одъ оны кракова  $1\frac{1}{2}$  сантиметра. На ономъ маломъ юштъ заоставшемъ простору у другомъ реду начините юштъ еданъ врло оштаръ угаль и повуците и на нѣгове краке лукове.

Трећїй редъ разделите у ширину на 4 равне части, па онда начините на долньої граничной черти 1. и 2. оддѣла еданъ правый угаль, при чему нека вамъ служи за правацъ она одвисна. Ово е мало теже али само мислите и немойте заборавити, да отношенѣ равновисне према одвисной черти определюе правый угаль.

Ово ћете ми юштъ еданпутъ повторити у 3.ѣмъ и 4.томъ оддѣлу, али обратно, тако да правый угаль буде доле у средини међу овимъ оддѣлима, да се она горе оставша празнина испуни, повуците ми юштъ три лука, кои ћеду одъ горнѣ водоравне линіе, као спуштени доле висити; среднїй лукъ нека обузима два дела, и у своіой средини нека буде одъ горнѣ водоравне удалѣнъ два сантиметра; а она друга два крайня лука, нека буду само еданъ сантиметеръ одъ нѣ удалѣна у своіой средини. А исподъ своіо овы лукова начините юштъ паралелне съ нѣма лукове.

У. Трећу страну разделите у ширини на 4 равне части, а како ћете то извршити?

Д. Найпре ћемо леву одвисну линію као што треба разделити, а одъ оны белега повући ћемо после тога къ десной одвисной водоравне линіе.

У. Добро, и тако ћете садъ добыти четири реда. А кадъ я далъ рекнемъ, да између свака два реда оставите празно место одъ 4 милиметра, како ћете поступати, да сва четири реда еднако буду при томъ стеснѣна?

Д. Мы ћемо на одвисной већъ разделѣной кодъ сваке белеге одозго и одоздо одузети по два милиметра.

У. Добро сте стваръ ову сватили, и можете то садъ точкама означити. Али садъ већъ зактевамъ да вамъ све черте буду лепе праве, а друго да до свога края свуда остану точно равнотекуће или паралелне. А знате да очна мера нѣ сасвимъ поуздана нити е свагда довольно нешто очима измерити. Како ћете се дакле ту помоћи?

Д. Мы ћемо употребити шестаръ и лениръ.

У. То е истина обое сасвимъ добро избрано, алъ мы јоштъ немамо шестара, о комъ я јоштъ нисамъ ништа ни говоріо.

Д. Безъ нѣга неумемо се у ономъ другомъ случаю помоћи.

У. При томъ послу можете се помоћи овако, (да їмъ танке узице одъ папира) метите ову узицу поредъ леве одвисне и забележите на нѣой точно све оне точке коима е поделѣна; па онда е преместите къ десной одвисной и опетъ пренесите съ нѣ све точке деленя на ову черту; притомъ морате добро пазити, да прва крайня точка на узици савршено покріе крайню точку ове черте.

Д. (чудећи се) Ово е врло добра помоћ и олакшица, кою ћемо мы врло често употребити.

У. Садъ јоштъ разделите цео просторъ у дужину на две половине, чега ради само обадве водоравне черте, горню и долню, точно измерите и преполовите. У првомъ реду опетъ точно разделите сваку половину јоштъ еданпутъ на две равне части, и то како у ширину тако и у дужину.

Садъ повуците два еднака лука, на средњой водоравной черти овога првога реда, кои висину већъ сте пре сами означили; а после тога начините исподъ овы лукова четири еднака лука спуштена доле до долнѣ линіе овогъ реда.

У другогъ реда првомъ оддѣлу начините четири лука, коя ћеду быти одъ четири ограничавајући линія свуда по еданъ сантиметеръ у своіой највећма изпупченой точки према средини удалѣна; а у другомъ оддѣлу опетъ начините четири подобна лука, али наполь окренута, тако да само са точкомъ највећма изпупченомъ додирую линіе окружавајуће оддѣлъ. Зато морате найпре означити четири точке у угловима, кое ћеду по еданъ сантиметеръ одъ самогъ угла одстояти.

У трећемъ реду покушайте дужъ целе долнѣ ширине повући еданъ великій лукъ, кои ће имати висину до горнѣ черте, па после подъ овимъ повуците јоштъ три съ нѣиме паралелна лука, кои ће између себе за еданъ сантиметеръ удалѣни быти.

У четвртомъ реду учините тако исто али окренуто, да лукови висе одъ горнѣ водоравне линіе доле.

Досадъ сте се упражнявали у чертаню лукова или кружны линія, кое су быле правилно пенюћегъ се и падаюћегъ управлѣнія, садъ ћете такове чертати, кое ће истина одступати одъ строге правилности, али зато нимало неће губити одъ свое пріятности.

Разделите овај просторъ 4-гъ листа по нѣговой висини на три равне части са равнимъ међу овима празнимъ просторима, као што сте на листу № 3 учинили, а уедно разделите првѣй и другѣй редъ и по дужини у четири равна оддѣла.

Садъ начините на средини прве одвисне едну водоравну 2 сантиметра десно пружену, која ће вамъ показати колико треба да буде највећа висина лука; па ову исту водоравну повуците и на 2, 3 и 4 одвисной, али тако, да свака буде съ еднимъ сантиметромъ одъ пређашнѣ нижа.

Садъ начините кружне линіе, при чему свагда означену висину сматрайте као да е у средини. Какву сте садъ разлику добыли између 1-гъ и остала три лука?

Д. Ту, да се првѣй лукъ единакомъ сразмерностѣу и подиже и спушта, а они остали само се до највише точке единако подижу.

У. Они се и одъ те највише до свое крайнѣ точке единакимъ начиномъ или равномѣрно движу, само што свакиъ све већа пада; зато се првѣй лукъ зове правилный, а остали су неправилни.

У другомъ реду метите оне исте водоравне висину лука означаваюће линіе налево, и то тако, да на 2-гој одвисной буде еданъ сантиметеръ одъ горнѣ линіе, а на осталимъ свагда съ еднимъ сантиметромъ ниже; онда ћете те исте кружне линіе добыти али изврнуте, т. е. одъ точке почетка нагло пенюће се до највеће висине, а одъ ове полако падаюће.

Трећѣй редъ преполовите по висини и по дужини, па онда точкама лако обележите еданъ правиланъ лукъ, когъ највећа висина бити ће у средини. После тога повуците надъ средњомъ водоравномъ и подъ овомъ по еданъ неправилный лукъ, когга највећа висина налазиће се  $2\frac{1}{2}$  сантиметра десно одъ прве одвисне удалѣна, а имаће одъ среднѣ водоравне черте, горе и доле по два и по сантиметра.

На овой фигури ясно ћете видети разлику између оногъ правилногъ и овогъ неправилногъ лука.

У. На слѣдуюћемъ листу упражњаваћете се у саставляню правы линія. Разделите најпре цео листъ по нѣговой висини и дужини на 8 равны частѣй, па исподъ сваке водоравне повуците за  $\frac{1}{2}$  сантиметра ниже јоштъ едну паралелну, која ће дати празанъ просторъ између редова; само кодъ шесте водоравне изоставите, врь ћемо ову са седмомъ у еданъ редъ саставити. Кажите ми колико имате редова?

Д. Имамо шестъ маньи или ужи редова, и еданъ широкъ или великъ.

У. У првомъ реду начините на долњой линіи 1-вогъ и 2-гогъ паралелограма еданъ оштрѣй угаль, тако да нѣговъ врь достигне висину среднѣ одвисне ли-

ніе; ако садъ то повторите, добыћете продуженъ овы сѣдинѣны косы линія; али садъ сами треба да опредѣлите точке, одъ кои и до кои ћете ий повући.

У другомъ реду повуците у свакомъ паралелограму нѣгове діагоналне, па ћете тимъ ѣднимъ посломъ добыти горнѣ сложенѣ удвостручено.

У трећемъ реду повуците све одвисно мало яснѣ или деблѣ и сѣдините са водоравнима краеве горе 1-ве и 2-ге, 3-ће и 4-те, 5-те и 6-те 7-ме и 8-ме одвисне, а доле сѣдините краеве 2-гій и 3-ћій 4-тый и 5-тый и т. д. па ћете на тай начинѣ добыти продужено сѣдиненѣ водоравны и одвисны линія.

У четвртномъ реду повуците у свакомъ паралелограму ѣдну діагоналну одъ десна налево доле, и сѣдините краеве овы косы линія горе и доле онако исто као што сте сѣдинили одвисне у 3-ћемъ реду.

У петомъ реду найпре начините оно исто што сте већ у другомъ реду начинили. Кои одъ васъ уме повторити по свомъ готовомъ саставу другога реда, како се овај прави?

Д. (многи вичу я, я; почемъ ий учитель утиша, рекне ѣданъ)

У свакомъ паралелограму треба повући нѣгове две діагоналне, па ѣ та фигура готова.

У. Тако ѣ! Садъ начините одъ 1, 3, 5, и 7. угла троугалъ, а тако исто и доле одъ 2, 4, 6. и 8-гъ угла, па ће и ова фигура бити готова.

У горнѣмъ оддѣлу шестогъ реда повторите сасвимъ точно 5-гъ реда саставъ, а и у долнѣмъ оддѣлу исто тако само тако окренуто, да троугалници стое ѣданъ према другомъ и да се додирую.

Седмый редъ разделићете по нѣговой висини на три равне части, па ћете у првомъ паралелограму седмогъ реда одсећи сва четири угла одъ забележены точкѣй, тако ћете добыти четири права угла и четири нове ѣднаке стране, садъ сѣдините ове нове стране горе и доле съ краткимъ равновиснимъ линіяма, и ову исту фигуру начините и у 3, 5. и 7. паралелограму, па онда сѣдините све осмоугалне фигуре међу собомъ двема равнотекућимъ чертама, па ћете тако добыти опетъ ѣдно сасвимъ ново саставлѣно украшенѣ.

Овде быће полезно, да учитель у име повтореня предходећи поученія запыта:

У. Сада ми кажите: какове вама већ познате фигуре примѣћавате на овомъ листу?

Деца одговориће: ѣдни паралелограме; други правоугалнике; трећи ромбоиде и т. д. и ако бы кою фигуру превидили, онда учитель има далѣ пытати, докъ деца неспомену све на истомъ листу наодеће се фигуре.

Шестый листъ показуе намъ сложене фигуре одъ кружны линія.

Разделите овај листъ у ширину на 8 а у висину на 12 равны частій, а међу овимъ редовима оставите свуда празно место одъ 4 милиметера; тако ћете добыти 12 редова, коѣ можете броевима означити, починюћи одъ горе.

У првомъ реду повуците на долньої линіи у два прва паралелограма одну лучну линію, коє изпупчена висина допире до горнѣ линіє, и ово повторяйте до края, те ѣте добыти четири лука.

У другомъ реду, начините исто тако четири велика лука, али тако да о горньої линіи висе, а изпупчена страна да є доле окренута.

У трећемъ реду, повући ѣте на долньої линіи прва два паралелограма одну неправилну лучну черту, коє найвећа висина има быти єданъ сантиметеръ десно одъ прве одвисне, а ово повторите опетъ четири пута, но означите свуда найпре точкама найвећу висину.

У четвртомъ реду, опетъ начините исто тако неправилне лучне черте, али окренуте са шупльиномъ горе, тако да висина ньнова буде 1 сантиметеръ лево одъ 3-ѣ одвисне; па то опетъ четири пута повторите.

У петомъ реду, найпре повуците линію, коіомъ ѣте овай редъ по висини на две половине разделити, па онда начините надъ томъ линіомъ у 1, 3, 5. и 7. паралелограму лукове горе окренуте, и ове седините съ луковима изподъ те линіє у 2, 4, 6. и 8-момъ паралелограму доле окренутима; тако ѣте добыти лучну линію, коя є подобна таласу наши вода, зато се и зове таласаюћа или валовита. —

У шестомъ реду, опетъ разделите ширину на две половине; надъ овомъ средньомъ чертомъ начините у 1, 3, 5. и 7-момъ паралелограму свуда по єданъ неправилный лукъ, коєга висина быће само  $\frac{1}{2}$  сантиметра одъ леве одвисне удалѣна; и ово повторите обратно подъ средньомъ линіомъ у 2, 4, 6, и 8-момъ паралелограму, съ томъ разликомъ, да ѣе у овима найвећа висина лука быти одъ десне одвисне према левой за  $\frac{1}{2}$  сантиметра удалѣна.

У седмомъ реду забележите у свакомъ паралелограму косу, коя ѣе одъ доле горе съ лева на десно иѣи, и надъ овомъ косомъ чертомъ начините лукъ одъ  $\frac{1}{2}$  сантиметра висине, а потомъ седините нѣгову найвишу точку, са найближегъ лука долньимъ краємъ, опетъ помоћу лука, кои ѣе имати такође  $\frac{1}{2}$  сантиметра висине одъ десне одвисне, и ову фигуру начините у сви осамъ паралелограма.

У осмомъ реду исто ово начините али у противоположеномъ управленію, тако да коса иде одъ леве стране на десно доле и да лукъ буде подъ косомъ.

У деветомъ реду найпре повуците у 2. и 6-мъ паралелограму подъ горньомъ линіомъ лукъ до долнѣ, а у 4. и 8-мъ паралелограму исто тако лукъ надъ долньомъ, кои ѣе висиномъ допирати до горнѣ линіє; кадъ то свршите онда забележите точкама діагоналне у 1. и 5-мъ паралелограму одъ леве на десну страну горе, а у 3, и 7-мъ одъ десне къ левой страни горе, а потомъ начините надъ овимъ косима лукове одъ  $\frac{1}{2}$  сантиметра висине.

У 10-томъ реду повуците десно и лево горе и доле на странама свакогъ паралелограма лучне черте, коє ѣе имати  $\frac{1}{2}$  сантиметра висине, па ѣте добыти некій ланаць.

У 11-томъ реду, найпре разделите паралелограме у ширини на половине, па повуците надъ овомъ средньомъ чертомъ и подъ ньомъ, у свакомъ паралелогра-

му лучне черте одъ  $\frac{1}{2}$  сантиметра висине; исто то учините и лево и десно по край одвисны страна свакогъ паралелограма.

У 12-томъ реду, овај редъ разделите у ширину на три еднаке части, а осимъ тога дужину свакогъ поединогъ паралелограма преполовите точкама. Садъ соедините 1-вый паралелограмъ съ 2-гимъ, 3-ій са 4-тимъ, 5-тый са 6-тымъ, и 7-мый са 8-мъ међу означенимъ средњимъ точкама помоћу лукова, кои ће одъ горњи страна доле до оне линіе допирати, која означава горњу трећину, а одъ долињ стране паралелограма подизаће се ови лукови опетъ до оне друге линіе ограничавајуће долњу трећину; кадъ то учините, онда повуците одъ прве горњ точки средине, до прве долињ одну лучну черту, која ће имати висину, допирућу до леве стране првогъ паралелограма, а одъ друге точки горњ до друге долињ опетъ лукъ, кои доваћа до десне стране паралелограма; и тако учините у свима паралелограмима; најпосле іоштъ повуците свуда тамо, где се ови лукови додирую, поредъ одвисны съ леве и съ десне стране по еданъ лукъ одъ  $\frac{1}{2}$  сантиметра висине, па ћете бити готови са овомъ сложеномъ фигуромъ.

Садъ се надамъ да сте се уверили о томе, како изъ соединеня правы и кривы линія постаю найразновидніе форме и фигуре, и да само одъ срећногъ избора овы линія зависи то, да ове фигуре буду и лепе и пріятне. Али имамо іоштъ и такове заощіане линіе, коє се одма одъ свога почетка на найразличити начинъ превіаю, па се ипакъ тако савршено развію, да по своимъ умилно лепимъ чертама и формама, у човеку чувство пріятногъ допаданя и лепогъ вкуса производе. Я ћу вамъ неколико такovy линія на табли начертати, а вы ћете ій после оданде у ваше свезке точно пренети.

Разделите овај вашъ седмый листъ у ширину на две половине, а после тога горню половину на три равне части, а долню само на два равна дела у висину; и ове новодобивене просторе обележите броевима одъ 1 до 5.

(Садъ учитель намести табу тако, да ова дужиномъ горе исправлѣна стои, и точкама обележи паралелограмъ, као овај подъ № 1. и у нѣму одну средню одвисну черту и две водоравне: а потомъ полако повуче, починюћи горе, ову заощіану линію).

Како вамъ се допада ова заощіанна линія?

Д. Она є врло лепа и пріятно савісна.

У. Тако є, она є лепа и пріятна, еръ она є горе правилно заковрчена, па се онда у противномъ правцу іоштъ у већемъ луку заокружила.

Кадъ бы мы горню или долню лучну черту у нѣномъ започетомъ природномъ правцу продужили, добыли бы смо два круга, која бы се само у величини разликовала; а ова два лука лепо и неусилѣно соединити то зависи одъ нашегъ чувства лепоте. — Обележите дакле садъ у првомъ паралелограму све помоћне черте у оной истой сразмѣрности, и почемъ добро стваръ размыслите, покушайте начинити ову фигуру.

(Тако исто начерта имъ на табли и 2-гу 3-ју 4-ту и 5-ту заошіяну фигуру; при томъ обраћа позорность ньюву у 3-ћой фигури на неправилность лука, ради веће заковрчености; а кодъ 4-те и 5-те на оно неусилъно раздваянъ линія, и уобште свагда ій найпре обавести о положеню и о свойствама овы линія, да бы ій умомъ сватити и себи представити могли).

У. Садъ љу вамъ на целой табли само єдну велику и смъло повучену заошіяну фигуру начертати; но пре тога љу за честь те фигуре сва четири угла мало украсити.

Гледайте: найпре свакій угаль оддвоимъ чертомъ, тако да се свуда роди равнокракій троугаль, при чемъ найпре точкама означимъ єднаке дужине страна; после повучемъ іюштъ єдну помоћну равнотекују у троуглу, и разделимъ свакій троугаль на две половине; ове овако точкама означене помоћне черте даваће ми праваць при самомъ чертаню.

(Потомъ начини она украшенія полагаю у сва четири троугла, при чемъ прави єднако изясняваюћа примѣчанія).

Д. (Ала су то лепа украшенія за углове).

У. Овака украшенія углова можете видити на многимъ образима и на оквирина образа, и она служе зато, да буду накитъ за образе. Садъ љу іюштъ ньюве крайнъ косире да єдинимъ простимъ правимъ линіяма, па ће украшена ограда за нашу смълу заошіяну фигуру бити готова. (Почемъ деца ово, подъ нѣговимъ непрестанимъ надгледанъмъ и упућиванъмъ сврше, продужи):

У. Садъ љу да разделимъ целу ову површину на половине помоћу єдне одвисне линіе, кою љу са четири точке поделити у овимъ одношеняма на части. Разстоянія између горнъ и долнъ две точке служиће намъ као пречници за две кружне линіе, коє вамъ ево са ситнимъ точкама означавамъ, и кои леве половине са правилнимъ полукружнимъ чертама попуњавамъ. Ако садъ горњи полукругъ у продуженомъ неусилъномъ а ширећемъ се луку продужимъ и крозъ означену точку пресецања, и ако га єдинимъ са долнъмъ великимъ полукругомъ, добыћу главну черту ове наше заошіяне фигуре у подобію єдне лепе гране; и садъ треба да само ове друге вторичне заокруглѣне заошіяне лепо слободно и неусилъно додамъ, па љу имати цело, коє ће бити врло пріятно.

Овака украшенія врло ћете често видити у свима струкама художества, особито употреблѣнима у рукодѣлству и радиности; свагда можете о ньювой лепоти судити убудуће по ньювой слободной заошіяности и по ньювимъ неусилънимъ єдиненіяма, по пріятной сразмѣрности частій према целоме; а особито ћете ми явити где сте таква украшенія на зданіяма и кућама лепо и вкусно начинѣна опазили. —

## IX. Упознаванѣ ученика са некимъ основнимъ видовима.

У. Имамо у природи неке видове тѣла, съ којима треба да се упознате, ерѣ се они у разговору често споминю и наводе, дакле треба да се и вы о њима говорите научите.

Найпре разделите у вашој свезки листъ № 9. по његовој висини у 5 равны частей; а у ширини првый редъ разделите на три, а остала четири реда на 4 равне части; и назначите ове добывене части по реду броевима исто тако, као што я то чинимъ на табли.

(Учитель начини цело то разделенѣ на табли и означи делове броевима).

Са кружномъ чертомъ и њномъ великомъ важношю већъ сте се досадъ савршено упознали, али садъ љу вамъ у првомъ четвороуглу начинити кругъ на много лакшій и поузданіи начинъ, помођу овога малогъ орудія са маломъ главицомъ и два дугачка и оштро заошилѣна крака, кои се по вољи већма или манѣ разширити или саставити могу; я љу еданъ њговъ кракъ на едной точки мирно држати, а другимъ одъ точке почетка до ове исте едну черту унаоколо повуѣи. (начини то) И ово згодно орудіе, коимъ се тако лепо и лако могу кружне линіе правити, зове се шестаръ или кружило; како ли се зове она савршена и лепа округлость, коя се њиме прави?

Д. Зове се кругъ или кружна черта. Оѣмо ли и мы купити за себе овака кружила, и донети овамо?

У. Ова орудія су врло шиляста и оштра, тако да бы сте се јоштъ садъ врло лако могли убости њима; али доцнѣ кадъ будете умели болѣ и предосторожнѣ съ њима радити, онда ѣете такова добыти, па ѣете моѣи съ њима и точно мерити!

У другомъ оддѣлу начини љу вамъ овалну фигуру или яету подобну; а исто тако и у трећемъ јоштъ две такове овалне фигуре, одъ кои ѣе свака имати два круга и еданъ пречникъ за спомагателне линіе; и коѣ ѣе быти све већма стиснуте, како се њиова два круга већма измеђъ себе буду удалявала; ова последня има већъ видъ сочивке.

Подъ 4-тимъ числомъ видите правый видъ яета.

а подъ 5-тимъ видъ ошилѣка, са две мале шишке, или шишарке, или жира, подъ 6-тимъ и 7-мимъ броемъ имате две фигуре, одъ коѣ прва има видъ чаше или путира, а друга видъ звона. Све ове форме досадъ изложене, а особито кругъ и овалъ, врло су употребителне и често нуждне при чертаню цвеѣа.

Подъ № 8-мъ имате видъ срдца, а подъ № 9, 10, и 11 видите съ овимъ видомъ срдца сродне форме, дугулясто заоштрене, кратко заоштрене, и заокруглѣне видове срдца.

Подъ № 12 видите овално заошилѣну фигуру, а подъ ньомъ овалну са шилястимъ урезомъ.

Подъ № 13 имате фигуру подобну рилу или ашову, или заошилѣной лопати.

Подъ № 14 круни и венцу подобне видове.

Подъ № 15 коплю или мачу, ножу и тиме подобне форме.

Подъ № 16 имате зубасту форму, съ едне стране са зубцима на подобіе тестере заоштренима, а съ друге стране са зубцима заокруглѣнимъ, таласима или валовима подобнимъ. Ове видове особито налазимо у лишѣу разногъ быля.

Подъ № 17 видите подобіе крушке и лукца.

Подъ № 18 видъ ябуке, а подъ 19 видъ грозда и спужа.

У свакой овой фигури назначіо самъ вамъ спомагателне линіе; садъ дакле можете све снимити съ табле у ваше свезке, само лепо пазите и предосторожно чертайте, и пренесите ѿ на вашъ разделѣнъ листъ у истомъ ономъ поредку у комъ стоє на табли. —

## X. Кратке приметбе о чертанію предмета са стране или съ лица, и са висине или съ основа. (Aufriß und Grundriß).

У. Као годъ што има одвисны и водоравны линія, као што већ знате, исто тако има и одвисны и водоравны површина. Овде у овой соби на пр. имамо површине четири одвисна зида, имамо површину врата, ормана, пећи и сата, коє су одвисне, а имамо опетъ површину пода или патоса, и тавана, коє су водоравне.

Кадъ мы површину ма каквогъ, у правомъ управленію предъ нама одвисно стоєћегъ предмета, по свима нѣнимъ мерама и одношењима точно начертамо, дакле мѣрителски представимо, онда смо мы тай предметъ геометријски съ лица изобразили, и овај чертежъ даће намъ само верно снимлѣнъ образъ, оне спољашнѣ површине предмета, коя є нама окренута лицемъ, и кою мы видимо.

Ево на пр. една лепа кутія за фарбе и една јоштъ лепша кућица одъ дебеле артиє начинѣна; (учитель метне обадва предмета на асталъ предъ очи ученика) садъ бы требало одъ обадва, овако као што стоє, начинити чертежъ съ лица. Бы ли вы умели казати, како они и изнутра изгледаю, или како су унутра уређени?

Д. То мы неможемо знати, еръ мы само едно нѣново спољашнѣ лице видимо, а у нѣи унутра гледати неможемо.

У. Али имамо и такове чертеже, кои намъ одма показую, како некакавъ предметъ изнутра изгледа и како є разположенъ, и такови чертежи зову се основни, или чертежи съ основа.

Ако я садъ отворимъ ову кутійцу за фарбе, и ако вы погледнете на ню али не са стране, него одъ горе на доле, онда ћете видити цело нѣно унутрашнѣ

разположенъ; т. е. види'дете 24 еднака оддѣла за фарбе, и два оддѣла за кичице и плайвазе. Ако вы садъ ову кутійцу са целимъ нѣнимъ унутрашнимъ распореженъмъ начертате, представляюћи нѣне водоравне одъ горе видиме равнице, онда сте начинили основной чертежъ ове кутійце.

По срећи могу вамъ и ову кућицу разставити (отвори е), и вы можете и у нъой видити водоравне површине одъ две собе, едне куйне, трои врата, 4 прозора и едны степеня; моћи ћете дакле и одъ ове кућице начинити основной чертежъ. А кадъ будете имали и одъ кутійце за фарбе, и одъ кућице ове чертеже и съ лица и съ основа, онда ћете моћи казати, да имате планове одъ оба два ова предмета; а по овимъ плановима моћи ће вамъ сваки способный столяръ и градитель опетъ исту такву кутійцу за фарбе и исту такву кућу начинити.

Донесите ми сутра сваки планъ, то естъ чертежъ и съ лица и съ основа едне кутіе за фарбе, какву кои имати желите.

Збия! како бы вы мени начертали основной чертежъ одъ ове велике куће преко пута?

Д. Мы небы ову кућу могли покварити и открыти, зато небы вамъ ни могли начинити основной чертежъ, него само чертежъ съ лица нѣногъ снимлѣнъ.

У. То бы заиста было врло рѣдово, кадъ бы люди ради едного основногъ чертежа морали свагда кућу разрушити, да виде нѣну основну површину: али то нѣ нужно, та мы можемо ући у ню, и изнутри све точно разгледати и измерити, па по тима бележкама основной чертежъ начинити.

Исто тако можемо мы начинити планъ какве велике баште, макаръ да одма при улазку у ню и невидимо цело нѣно унутрашнѣ распореженѣ, и све нѣне стазе, ходнике, редове дрва, ћошке, сѣнице, мостиће и цветне леѣ, а и нетреба намъ тога ради у висину попети се; шта више можемо и читаву нашу домовину Србию на карти начертати, па и целу землю изобразити, као што ево овде на овомъ земномъ глобусу видити можете, нити се морамо зато съ каквомъ воздушномъ лоптомъ у облаке подићи, и као воздухопловци животъ свой у опасность ставити; само морамо у свакомъ случаю найпре точно измерити све оне гореименоване предмете.

(Овде е врло полезно и побуђуѣ ревность и желю къ подражаваню, ако учитель деци изнесе и изясни разне лепе и точно изражене планове кућа и зданія, градина, предѣла, карте земаля и т. д., као што се уобште свака прилика има употребити, да се ученицима све оно, о чему се говори, и покаже, и да се изяснителнимъ примѣчаніяма о показиванимъ предметима знанѣ нъово умножи и разпространи.)

## ХІ. О тѣлесама и нѣиовомъ чертаню.

У. Досадъ смо кодъ свію предмета сматрали само нѣиову споляшню, нама окренуту и видиму површину, дакле смо о нѣима судили по нѣиовомъ протезаню у ширину и висину, а тако смо іѣ и представляли или начертавали; но ако іѣ мы прилѣжніе будемо са свію страна испытивали, примѣти' ѣемо на нѣима іоштѣ єдно треѣе протезанѣ, то єсть у дубльину; а такови предмети кои се протезу у три правца, то єсть у дужину, ширину, и дубльину, зову се тѣла.

Свако дакле тѣло мора имати дужину, ширину и дубльину, и мора бити са свію страна површинама ограничено као годъ што су површине или равнице чертама или линіяма ограничене.

Овай сунѣеръ н. пр. єсть тѣло, и онъ се протезе не само у ширину и висину, него и у дубльину, иначе небы могао имати у себи ове рупице, коє дубоко унутра улазе и шупльине праве. (Окреѣе сунѣеръ на све стране) Видите да є са свію страна површиномъ окончанъ. А каква ми є ова креда?

Д. И она є тѣло, єръ ево и она има осимъ дужине и ширине іоштѣ и дубльину.

У. (Окреѣе креду). А и она є као што видите са свію страна површинама ограничена. Мыслите малко, па ми реците, по чему є ова креда іоштѣ тѣло?

Д. (Измеѣу многи гласова, чує се єданъ кои вели) Потоме што нѣомъ начертавамо.

У. Ты у мало ниси погодіо! Видите, кадъ мы съ овомъ кредомъ чертамо или пишемо, она дотле оставя на табли одъ свогъ белогъ тѣла ситне частице, докъ и сама непостане сасвимъ малешна; а кадъ небы была тѣло, нити бы могла давати оне ситне частице одъ себе, нити бы мы могли нѣоме писати и чертати, и нѣне трагове на табли видити.

Дакле све што се годъ очима видити, и што се годъ делити може, то є тѣло. Но како тѣла могу бити врло различна, то се, у смотреню узаймногъ отношеня нѣиовы површина, тѣла деле на танка и дебела, на фина и груба; тако є н. пр. ваша артія танка, зато ако само мало више узмете одъ нѣногъ тѣла при радираню съ ножемъ, одма ѣете начинити рупу у нѣой; напротивъ дебло єдногъ великогъ дрвета дебело є, листиѣи каквогъ цвета су нѣжни, комадъ песковитогъ камена є грубъ, исто тако груба є и кора раста или бора; осимъ тога разликуємо мекана, тврда, опружна, крта, течна тѣла; али найвеѣма се разликую тѣла по своимъ видовима или по споляшньої форми или изгледу, кои може бити безконачно различанъ, као што ѣете имати прилику о томе доволно и точніе уверити се.

Коє тѣло чини се нашимъ очима найвеѣе?

Д. Наши брегови; (єданъ повиче) Авала!

У. Овай брегъ єсть истина великъ, и оне поносите развалине, коє се на нѣговомъ вр'у високо подижу, и коє су споменикъ іоштѣ изъ оны времена, кадъ

су стародневни Римляни надъ овимъ предѣлима владали, види се далеко на све стране, али се овај брегъ опетъ не може ни сравнити съ нашомъ земљомъ, на којој и онъ са многимъ другимъ грдне величине бреговима и милионима други тѣла стои, и на којој и мы са свима другимъ народима живимо; наша земля дакле чини се нашимъ очима быти найвеће тѣло, и има подобіе ябуке. дакле в пльоснасто-округла.

Као годъ што я на овомъ глобусу, кои нашу землю представля, могу съ прстомъ унаоколо обићи, и у правомъ управленію опетъ на ону исту точку вратити се, съ коє самъ пошао, тако исто може се и наша велика земля обићи; али како су две трећине површине земне водомъ покривене, то се овај путъ само моремъ може проћи на лађи, и они знаменити люди, кои су таква далека и опасна путованя учинили, да светъ и природу испытую, и да насъ о томе, што су дознали, извѣсте и поуче, зову се обловителѣи света. Првый кои є светъ обловіо, звао се Магеланъ и быо є Португезаць, пре 336 године, после Христовогъ рождества 1522. године.

## XII. Практично поученѣ у перспективномъ чертаню помоћу сматраня предмета.

Важность перспективе при чертаню тако є у наше време общте позната и припозната, да се у овомъ практичномъ поученю несме изоставити и о нъой баръ укратко говорити. Свако представляѣ предмета у образу, да бы могло разговетно и ясно быти, и да бы око гледаоца чисто обсенити и овога обманливомъ подобношћу са правимъ предметомъ до удивленя довести могло, мора основано быти на перспективномъ чертаню.

Као годъ што витія или стихотвораць не може быти безъ познаваня граматике свога єзика, тако и начертатель и живописаць не може быти безъ перспективе, и зато нужно є ученицима већ зарана саобштити нека главна понятія о перспективи, и обяснити имъ основна правила нѣна; єръ иначе могао бы учитель при далѣмъ практичномъ напредованю у чертаню, лако до сметнѣ съ нѣма доћи.

Перспектива єсте чисто геометрично или мерительско знанѣ, и има толика правила и рачуне, да бы младежъ тежко сватила, него бы напротивъ тога само забунѣна и зловольна постала, кадъ бы се прерано нъоме обтерећавала. Зато треба очима оно представити, што ће очи морати опетъ познати и пресућивати, и овде ћемо дакле найкраій путь къ цѣли избрати, то єсть сматранѣмъ правы предмета у перспективномъ положеню, и перспективны сенкомъ на зиду произведены образа, показаћемо ученицима дѣйство ове дивне и волшебне

вештине, па онда ћемо текъ изъ оны виђены промена, скраћиваня, продуживаня и премештаня линія, мало помало нека проста правила извести и научити.

У. Почемъ садъ већъ знате шта е тѣло, то ћу васъ полако приуготовити къ томе, да можете тѣла не само по едной нѣиовой страни или површини, коя управо предъ вама стои, начертати, него и све друге видиме површине и части нѣгове представити, које имаю разно управленіе у дубљину, и казаћу вамъ како се ове части имаю сватити и представити, да бы образъ предмета быо веранъ снимакъ самогъ оногъ виђеногъ тѣла.

Гледайте, ја ћу стати 6 корака предъ вама овде; добро пазите коликіј ћу вамъ се учинити високъ на ономъ вама противоположеномъ зиду?

Д. Чините намъ се бити високъ до тавана!

У. Е садъ идемъ јошть 6 корака далъ одъ васъ; гледайте садъ колико ћу се чинити високъ на истомъ зиду?

Д. Скоро, као што су врата висока.

У. Е садъ ћу приступити сасвимъ зиду, коликогъ ме садъ видите?

Д. Садъ сте само мало виши одъ половине врата.

У. Ја ћу ова врата отворити, шта видите тамо на крају нашега ходника, према вама?

Д. Видимо врата нашега кабинета.

У. Колика вамъ се чине бити она врата, према овимъ отворенимъ вратима наше школе?

Д. Много намъ се чине мања бити.

У. Е одите садъ са мношћемъ да се уверимо, да ли е тако, али најпре морамо ова наша врата затворити.

(Приближуюћи се вратима кабинета неки примѣте.)

Д. Та садъ намъ се чине бити све већа, што годъ ближе къ њима долазимо.

У. А изъ ове даљине колика су?

Д. Садъ налазимо да су исто тако велика, као и она одъ школе чертаня.

У. Е уђимо садъ лепо тихо у самый кабинетъ, и погледајмо одтудъ на врата школе чертаня, о којима већъ знате, колика су. Каква вамъ се садъ чине бити?

Д. О садъ намъ се напротивъ она врата чине бити много мања, него што су у самой ствари.

У. Дакле мыслимъ да сте се садъ већъ уверили о томе, да су сва тела и сви предмети тимъ већи, што су намъ годъ ближи, и тимъ мањи, што су годъ одъ насъ удаљнији; али наравно само за наше очи, то намъ се само тако чини; дакле наше очи насъ варају и казују намъ све предмете у свакомъ другомъ удаленію другчије, садъ веће садъ мањѣ, него што су доиста.

Шта јошть осимъ тога видите са ове наше садашњѣ точке гледаня или сматраня (тако ћемо одсадъ звати оно место съ које гледимо на предмете) у нашој школи чертаня?

Д. Видимо едну часть астала и ормана, видимо далъ пещку, и едну мапу, али намъ се све то чини быти врло мало.

У. Аль вы сте зацело уверени, да у той соби има іоштъ много другогъ покуштва и намештая, зашто дакле и оно невидите?

Д. Ёрь намъ то зидъ сакрива, кои е предъ тима стварима, а мы само крозь онай отворъ врата видити можемо.

У. То е истина добро речено, али я вамъ морамъ ову стварь болъ изяснити, само треба да добро пазите.

Мы видимо предмете помоћу светлостны зракова, кои само одъ осветлѣны тела могу нашемъ оку долазити и то едино у правомъ управленію; неосветлѣна тела небы смо никако ни видили. Тако е дакле наше око као некій малый прозорчиѣъ, кои ове зраке светлости скупля и у себе прійма, да бы мы предмете смотрити могли. Но како се ови скуплѣны зраци одъ нашегъ ока само у правимъ линіама мало помало разилазеѣи се удаляваю, то само на оне предмете пасти могу, кои се налазе у нѣиновомъ правомъ управленію, дакле мы само оно можемо видити, до чега ови зраци одъ нашегъ ока управо доѣи могу, а никако не можемо видити иза каквогъ предмета или око ѣошка. Овде я само о едномъ оку говоримъ зато, што самъ васъ хтео внимателне учинити на то, да люди обично едно око затворе, кадъ неке ствари точно видити желе, на пр. крозь ситногледе, или микрошкопе.

Вратимо се садъ опетъ у нашу школу чертаня, па ѣемо крозь прозоръ мало напољъ гледати. (Одведе іѣ къ едномъ прозору, изъ кога се една улица са два реда куѣа видити може.) Видите овде предъ собомъ едну улицу одъ куѣа, какво одношенѣ видите при овимъ куѣама?

Д. Видимо да су прве съ обе стране найвеѣе, слѣдуюѣе чине се быти све манѣ, а последнѣ найманѣ.

У. Кадъ бы дакле вы савъ оваѣ редъ куѣа съ ове точке гледаня начертати имали, у каквомъ бы сте одношенію ове куѣе представили, онако као што вамъ се чине, или као што доиста есу?

Д. Што су годъ далъ све бы смо іѣ начертали манѣ, дакле онако као што намъ се чине.

У. Тако доиста и онда бы ова улица была добро начертана. Али гледайте само, я опахамъ предъ последньомъ куѣицомъ некакву фигуру, али немогу добро више да е разазнамъ.

Д. Та то е нашъ великій послужитель школскій, вальда намъ носи нове свезке за чертанѣ.

У. Како бы дакле и нѣга іоштъ начертали?

Д. Као едну малу фигурицу.

У. Право имате, ёрь кадъ бы га великогъ начертали, морао бы допирати главомъ до стрее, и видити крозь прозоре горнѣга боя у собе. Примите дакле еданпутъ за свагда то правило, да се оно што е удалѣніе, мора манѣ начертати;

па ћете често морати велике брегове кои су яко удалѣни видити манѣ, дакле и начинити манѣ, одъ некакве мале колибе, која е къ вама много ближа.

Гледайте, овде имамъ еданъ правый угалъ, нѣгови краци састое се одъ два округла дуга штапа. Ако я садъ еданъ кракъ тако одвисно забодемъ у зидъ, да другій кракъ са водоравнымъ правцемъ вашего ока, или болѣ ваши очни зракова едну исту праву линію твори, само продужену, како ћеду вамъ се садъ ова два округла штапа чинити?

Д. Долный остае одвисанъ, али горный водоравный чини се да е само една точка.

У. Дакле чини вамъ се као точка, а исто то бива ако ѿ окренемъ и овај одвисный према вашимъ оку водоравно метнемъ.

У истомъ правцу одъ целогъ овогъ дугачкогъ ленира нећете видити само едну кратку линію. (Онъ ѿмъ намести лениръ водоравно) па и одъ целе ове табле небы сте видели ништа друго осимъ едногъ нѣногъ танкогъ края, па ма ѿштъ много већа была него што е, само што бы морала водоравна линія вашегъ ока у нѣну средину доћи, тако да бы съ онимъ краемъ два десна угла творила.

Садъ ѿу вамъ опетъ ону точку водоравногъ штапа променити у линію. (Окреће га лево и десно све ближе къ зиду, но тако, да правци штапова исти остаю). Какву сте садъ промену приметили?

Д. Видили смо да е водоравный штапъ све дужій бивао, а кадъ е до зида дошао, чиніо се быти найдужій.

У. Тако е, што се годъ нашемъ оку дужій чиніо, то естъ што су се зраци одъ нашегъ ока већа разилазити морали до нѣговы крайньи точкѣ, то е онъ ближій бивао зиду, а на зиду е быо найдужій, а како бы се одъ нѣга почео удалявати, одма бы опетъ постао краій, докъ небы се опетъ у едну точку скуплѣнъ быти видіо. (Покаже имъ то). Но какво е притомъ было свагда нѣгово управленіе?

Д. Водоравно.

У. А то е зато было, ерь су зраци нашегъ ока у водоравномъ правцу до нѣга долазили. Садъ ѿу да вамъ обадва крака држимъ високо; горный е водораванъ надъ вашимъ главами, а долный стои край зида одвисно. Како вамъ се обадва показую на зиду?

Д. Онај водоравный чини се быти на зиду много снижій, а одвисный опетъ се види одвисно.

У. Но ако ѿ исто овако будемъ држао найпре лево а после десно према вама? (Учини то).

Д. Зато опетъ невидимо горный кракъ више водоравно, а долный остае увекъ одвисанъ.

У. Кои одъ обадва края водоравногъ штапа чини вамъ се быти свагда нижій?

Д. Онај кои е удалѣни.

У. Садъ се сви полако поините горе на клупе, а я ѿу вамъ опетъ ова два управленія као и пре показати, съ томъ само разликомъ, да ћете ѿ садъ доле

на зиду видети. (Садъ држи водоравный кракъ изподъ одвисногъ). Како ий садъ видите?

Д. Водоравна линія опетъ се чини быти коса; а одвисна остала е и садъ одвисна.

У. Где е садъ удалъный край водоравногъ крака?

Д. Удалъный край се садъ види горе.

У. Тако дакле можете се на то ослонити, да се удалъни край сваке водоравне линіе чини быти свагда ниже, ако е ваше око доле, напротивъ ако е ваше око више, и вы одъ горе гледате, онда се и удалъни край сваке водоравне линіе чини бити вишій, дакле се тако мора и чертати; далъ да одвисна линія свагда остае иста, ма око где было, а водоравна само онда, ако е и око у истой съ нъомъ равниці.

Садъ добро пазите, я љу наша школска врата отворити, она имаю видъ паралелограма, или правоугалника (Отвори врата унутра идући). Изгледаю ли вамъ и садъ іоштъ исто тако, као и пре?

Д. Не, садъ намъ се чине сасвимъ другачія, изгледаю као косый четвороугалникъ или трапезъ.

У. Огледайте, какво е ондошенъ између нъговы линія?

Д. Две одвисне стране остале су у свомъ правцу као што су и были, али удалъни чини се садъ быти много краћа; а обадве водоравне стране чине намъ се садъ быти косе.

У. Знате ли дакле за водоравно правило?

Д. Одъ горнъ водоравне линіе е наше око ниже, дакле е и нънъ удалъни край нижій, а одъ долнъ водоравне е наше око више, дакле е и нънъ дальій край вишій одъ ближегъ края нъногъ.

У. То е было добро речено и показуе да сте добро пазили; горня се дакле водоравна свагда спушта ниже, што е годъ даля, а долня водоравна све се више диже, што се већма удалуе, а то оне чине, да бы се са дальомъ одвисномъ могле савдинити, коя е садъ краћа, оне се више нечине быти равноодстойне, него се приближаваю међу собомъ нънини дальи краевы, и чине се да бы се морале најпосле састати, кадъ бы се іоштъ продужиле.

Кадъ бы мы изишли изъ себе, и кадъ бы врата съ оне стране гледали, видели бы смо сасвимъ противно.

Овде садъ имамъ еданъ обручъ, кои е сасвимъ округао и у нъму су означена три пречника, я љу га за средоточіе нъгово о овомъ штапу тако утврдити, да сви нъгови зрачки буду водоравногъ правца. (Учини то.) Ма га я садъ съ кое стране према нашемъ оку водоравно у истой равниці држао, шта видите?

Д. Само едну линію видимо.

У. Садъ љу га држати високо, погледайте садъ нъгову форму.

Д. Садъ намъ се чини быти дугулясто-округао или оваланъ.

У. А шта видите на нъговой удалъной или противной половини?

Д. Да е нижа одъ ове ближе, зато што се наше око доле налази.

У. Видите и пречнике часъ дуже часъ краће, како се више диже или спушта; а кадъ бы самъ га сасвимъ доле држао, да бы ваше око горе было, видели бы сте то исто у сасвимъ противномъ управленію.

Изъ овога што сте досадъ видели, могли сте примѣтити, да се предмети са удаленіемъ не само удаляваю и обманливо меняю у смотреню нѣове величине, него да се и форма или изгледъ нѣовъ све другій и другій быти показуе, а не такавъ као што е заиста. Како вамъ я ма кои предметъ будемъ високо или низко држао, или га будемъ разнo окретао, свагда ћете га и вы све у другой форми видити; а исто тако ако буде предметъ мирно предъ вама стаяо, а вы га будете све съ друге и друге точке гледали, чиниће вамъ се све другчи. Све дакле одъ тога зависи, у комъ управленію зраци у нашемъ оку сединѣни на нѣга падаю, или просто одкудъ га мы гледамо.

Ево вамъ една троугална пирамида одъ дебеле артѣ, она има четири површине, и као што видите ове су све еднаке; садъ ако е будемъ овако држао према вашенъ оку, шта видите, колико површина?

Д. Само одну.

У. А садъ, кадъ е овако држимъ?

Д. Видимо две стране.

У. А садъ?

Д. Садъ видимо три стране.

У. Више и неможете никако видити, ма е я како окретао. (Онъ окреће пирамиду полако.) Али шта примѣчавате на линіямъ површине ограничавајућима?

Д. Оне биваю часъ дуже часъ краће а све друге и друге троугле творе, што се годъ другчи окреће пирамида.

У. Ево вамъ една коцка или кубусъ, онъ е ограниченъ одъ 6 равны површина, а свака та површина представя квадратъ. Ако я и овай будемъ на све стране окретао, то ћете вы опетъ само найвише три одъ тѣхъ квадрата у истый ма видити. (Онъ га полако окреће на све стране). Видите ли вы свагда само квадрате на нѣму?

Д. О не, видимо найразличитѣ четвороугалнике.

У. При кубусу, као што видите, све противоположене линіе мораю быти равноодстойне, остаю ли и овде свагда такове, ма се како држао?

Д. Неостаю, него што се годъ више удаляваю, све се већма чине една другой приближаватисе.

У. Какву форму има ова фигура?

Д. Она изгледа као една глава шећера.

У. Она се зове ошилякъ или конусъ; шта видите кадъ га овако држимъ?

Д. Видимо само одну округлу површину.

У. А кадъ га овако држимъ, какву онда промену н анѣму примећавате? (Држи га сасвимъ косо искривлѣнъ према нѣма).

Д. Одъ оне кружне површине начинила се елипса, а ошилякъ чини се скраћенъ быти.

У. То естъ: површина нѣговогъ тѣла, коя се у самомъ дѣлу заокруглѣно полако губи у оштаръ врѣ, чини се да садъ одъ елипсе у краткимъ линіями или брзо прелази у обшту крайню точку. — Ова друга фигура е пирамида, шта видите кадъ е овако предъ вама држимъ?

Д. Видимо равнокракѣй троугалъ.

У. А зашто е невидите целу? Оѣу да се уверимъ, есте ли разумели и запамтили дѣйствованѣ зрака светлости.

Д. Брѣ светли зраци до нашегъ ока само у правимъ линіями одъ предмета доѣи могу; овде дакле само одъ равнокракогъ троугла долазе, а оно што е иза ове површине, видити неможемо.

У. Садъ ѣу само мало помаѣи, па ѣете одма иза ове троугалне површине видити пирамиду; дакле сте јоштѣ нешто заборавили.

Д. Правацъ пирамиде мора быти онай истый, кои имаю и зраци светлости.

У. Помислите одъ врха пирамиде управо крозъ нѣну средину едну праву линію до нашегъ ока, онда ѣе и правацъ пирамиде быти истый са зракомъ нашегъ ока. Садъ ѣу ову пирамиду мало косо доле окренуту држати, колико ѣете садъ видити површина?

Д. Садъ видимо три.

У. А шта се променило у линіями?

Д. Што се годъ више одъ нашегъ ока удаляваю, тимъ бываю краѣе.

У. Исто тако е, и кадъ пирамиду горе, десно или лево окренемъ, само што ѣе онда и нѣнъ правацъ быти према горе, десне или леве стране скраћенъ и скупляюѣй се, као што то ясно видити можете на зиду. (Окреѣе пирамиду на различанъ начинъ).

Ево вамъ еданъ односително высокъ правоугалный паралелограмъ, начинѣнъ одъ 4 летве, да видимо како ѣе се овај у разномъ положеню и управленю нашимъ очима показивати.

Садъ ѣу га држати косо доле окренуть, тако да нѣгова предня летва одъ широке стране буде предъ вашимъ окомъ у водоравномъ правцу. Како вамъ се садъ нѣгове 4 летве показую?

Д. Летве на дугачкимъ странама бываю све уже, и скраћене све ближе еднa другой приступаю.

У. Добро сте видели, оне се скупляю да бы много краѣу стражню или удалѣнню одвисну летву додирнути могле. — Садъ ѣу га држати тако, да предня летва широке стране буде одвисно предъ вама, а дугачке стране летве да водоравно буду према зиду управлѣне. Какве вамъ се садъ показую све четири линіе?

Д. И садъ е предня или ближа одвисна такоѣеръ много дужа одъ удалѣннѣ, а две водоравне све се веѣма скупляю, што се више удаляваю.

У. Чини се као да бы продужене морале у едну точку сѣдинити се, а мы смо савршено уверени, да су оне равнотекуће.

Ево една дашчица, која е на обе дуге стране црнимъ летвицама ограђена, а има форму равноугалногъ паралелограма. Видите овде у свакој летвици има у еднакимъ удалѣніама по 6 рупа; кадъ я садъ у све те рупе помећемъ округле штапиће еднаке висине и одвисно стојеће, и кадъ вамъ садъ дашчицу у овомъ правцу покажемъ, какавъ ће вамъ образъ представляти? (Држи дашчицу мало ниже одъ ока у водоравномъ положеню, дужиномъ према зиду окренуту, и у средини на краю намести едну малу кућицу).

Д. Чини се быти као годъ редъ дрва или алеа.

У. Изясните ми како се овде линіе виде?

Д. Водоравне линіе чине се быти све више и една другой ближе, што су годъ одъ ока далъ, а одвисне остаю одвисне али се чине быти све ниже или краће.

У. И оне доле на црнимъ летвама све ближе една другой приступаю съ дальномъ, а и два реда нѣнова приступаю еданъ другомъ све ближе. Она мала кућица, која е са своимъ барячићемъ на крову тако висока као и они одвисни штапићи, чини се быти много нижа одъ првога ко'чића, кадъ се съ нѣмъ сравни. — Разсмотрите јоштъ и равну површину.

Д. Она намъ се чини быти све дужа што е даља, и као да се горе пенѣ.

У. Тако сте дакле садъ къ пређашњимъ вашимъ искуствама јоштъ и то уверенѣ добыли, да се линіе предмета толико пута меняю и разновидно премештаю, колико пута мы правацъ предмета и нѣгово положенѣ према оку променимо, или колико іѣ пута съ другогъ и другогъ места илити точке сматрамо. По каквимъ се правилама ове линіе меняю и премештаю, то ћете вы видити кадъ вамъ покажемъ неке образе одъ сенке на зиду, али найпре морамъ вамъ јоштъ то казати, да се она наука, која насъ учи како мы имамо судити о свима видимимъ предметима, кои се нашимъ очима скоро никадъ не представляю у својој правој форми, него у обманљивомъ умалявајућемъ се виду и величини, и како ове предмете верно можемо изобразити, тако да буду начертани сасвимъ подобни правима, зове перспектива. Само помоћу ове перспективне умѣтности можемо истина и права одношеня и свойства предмета тако савршено представити, да насъ око наше обманути може толико, да изображеніе за саму стваръ држимо.

### ХІІІ. О некимъ перспективнимъ образима одъ сенке на зиду чинѣнимъ.

(Соба у којој се имаю перспективна появленя и дѣйствія помоћу сенке на зиду яснѣ него пре представити, мора само еднимъ пламеномъ осветлѣна быти, кои одъ прилике три корака одъ ясногъ зида стаяти мора. — Нуждна за

показиванѣ овы появленя орудія и справе есу слѣдуюће: еданъ штапъ; еданъ крстъ одъ четири штапа; еданъ правоуголный троугалъ одъ танки летвица, еданъ квадратъ одъ танки штапова, разделѣнъ на 4 равна дела, и имаюћи доле еданъ штапъ дужій као држальку; еданъ обручъ у кружну фигуру свѣзанъ; еданъ малый пенцеръ са два крила, коя се могу у шаркама кретати, отворати и затворати; и наипосле една перспективна мрежа).

У. Надамъ се да ћете се данасъ особито добро владати, и да ћете добро пазити, ерѣ в стварь, кою ћу вамъ данасъ изяснити, исто тако любопитна као и поучителна.

Вы сте се досадъ довольно уверили о томъ, да мы одъ свію предмета, кое гледамо, само привидну форму или фигуру видимо, и да мы само образъ овога привидногъ изгледа начертати можемо, а то бива помоћу перспективе. Оне сенке, кое ће васъ садъ на овомъ светломъ зиду забавляти, уедно ће вамъ найправилніе перспективне образе показати, а тымъ и найболѣ изясненѣ и толкованѣ дати, о отношеняма скраћены и помакнуты линія овы образа. Но при сматраню овы образа морате свагда мыслити, да е пламень свеће ваше око или око гледаоца, и да изъ овогъ пламена такође изъ едне точке излазећи зраци светлости еднако разилазећи се све части предмета къ свећи окренуте додирую, а тиме перспективный образъ предмета одъ сенке на зиду верно изображаваю.

Овай познатый штапъ (држи га на страни одъ свеће) показуе вамъ едну линію, а цела наша перспектива основана е на линіяма. (Садъ пренесе штапъ између свеће и зида, и полагаю га тако на све стране окреће, да деца све промене савршено примѣтити могу). Шта сте опазили на оной перспективной черти одъ сенке?

Д. Видили смо како се на све стране садъ продужавала садъ пакъ скраћивала, и како се кадкадъ и на едну едину точку скупила.

У. Добро, дакле да знате кадъ бы ваше око съ оногъ истогъ места овай штапъ гледало, на комъ се садъ свећа налази, оно бы га исто тако на зиду видало, као што се садъ у сенки показуе. Шта ово представля? (покаже имъ еданъ крстъ на страни).

Д. То е крстъ начинѣнъ одъ двоструки штапова, тако да у средини где се пресецаю, квадратъ творе.

У. Како видите нѣгову сенку садъ кадъ га држимъ одвисно или мало више одъ свеће?

Д. Све водоравне линіе су съ места покренуте, и постале су косе, а одвисне су остале у свомъ правцу, али су неке дуже а неке опетъ краће.

У. Вы дакле у сенки видите само отвѣсне и косе линіе, а водоравны нема; а шта видите при онимъ косимъ линіяма, кадъ добро погледате, како оне една према другой стое?

Д. Видимо да су оне све доле повучене.

У. Тако е, оне се све чине спуштати лево доле къ некой опредѣленной точки. А кадъ я крсть овай косо положенъ држимъ? (Држи га тако, да буде положенъ предъ свеѣомъ равно, а удалѣный край буде вишій.)

Д. Садъ се чини као да све косе линіе къ некой точки горе теже, удалѣніе водоравне су скраѣене, а средній квадратъ сасвимъ е изкривлѣнъ.

У. Садъ гледайте овай правоугалный троугалъ, кои е врло важна фигура при чертаню, еръ е онъ правый ключъ при свима нашимъ снимцима.

Ако е наше око, подъ коимъ именовъ садъ свагда свеѣу разумевати морате, управо на средину овогъ троугла управлѣно (држи га тако предъ свеѣомъ) онда ѣете и у нѣговой сенки опеть видети исто такавъ троугалъ, само што ѣе овай быти мало веѣій, и то збогъ тога, што се сасредоточени у свеѣи зраци еднако разлазе; но како я овай троугалъ изъ овогъ управленія помакнемъ и како га другчіе окренемъ, одма ѣете друго што у сенки видети, садъ оштроугалный садъ пакъ тупоугалный троугалъ, а наипосле само одну праву линію! —

Ево вамъ опеть нешто друго, то есть квадратъ, кои е на четыреъ равна дела поделѣнъ; кажите ми колико линія можете у нѣму изброяти?

Д. Седамъ линія.

У. А кадъ га овако положена држимъ, какавъ правацъ добыяю онда нѣгове линіе у сенки? (тако га држи да удалѣни край буде малко вишій одъ свеѣе.)

Д. Све косе линіе чине се нагибати према одной точки горе, а водоравна горня линія е много скраѣена.

У. А кадъ га мало косо држимъ више одъ свеѣе, онда видите сви седамъ линія у косомъ управленію, одъ кои' петъ управлѣне су на десно и горе, а две иду на лево горе, тако дакле имаю различно управлѣніе. Она места куда се све линіе чине управляти, да се тамо седине у одной точки, назива ѣемо унапредакъ очне точке.

Овай кругъ показуе у свомъ образцу одъ сенке найразличитіе елипсе, а може се и до просте линіе скупити; а погледайте садъ на таванъ, ту ѣе те видети нѣговъ образъ чудно променѣнъ.

Шта овде видите?

Д. Видимо прозоръ са два крила.

У. Свако крило е іоштъ по своіой висини разделѣно на четыреъ равна дела, само іоштъ фали стекло, па бы было готовъ прозоръ. Садъ ѣу га я наместити у одвисномъ положенію измеѣу свеѣе и зида тако, да водоравна линія зрака светлости пада подъ правимъ угломъ на средину прозора. — Ако садъ оба крила отворимъ у две треѣе части у средини прозора, онда ѣете видети верны перспективный образъ целога у сенки на зиду; садъ желимъ да ми наѣете оба две очне точке одъ десногъ и левогъ крила; али наипре ми кажите колико линія одъ свакогъ крила тежи къ своіой очной точки?

Д. Одъ свакогъ крила по петъ линія.

У. Добро е, садъ можете очну точку потражити.

Д. Одъ десногъ крила чини намъ се да е очна точка на левой страни одъ главногъ перваза, тамо; (показую сви скоро прстомъ у некомъ правцу.)

У. Оди ты малый ближе овамо и покажи то точнѣ; ако погодишь где е, я ъу ону точку съ комадићемъ црногъ воска прилеплѣнымъ обележити.

Д. Ево овде. (Показуе на левой страни перваза у средини, за едно крило далеко одъ овогъ).

У. Найпре ъу да видимъ еси ли погодіо, а то тымъ што ъу они петъ линія сенке заиста продужити. (Учини то помоћу ленира съ плайвазомъ). У мало што ниси погодіо; ево овде се сви петъ линія састаю, ту е дакле и очна точка, и я ъу е воскомъ означити.

Где е садъ друга очна точка одъ левогъ крила?

Д. Управо спрема оне прве десно одъ средине десногъ перваза.

У. И ову ъу садъ исто тако обележити.

Садъ ъу вамъ обадва крила одъ прозора садъ више садъ манѣ отворити. (Онъ окреће оба крила полако), а вы ѣете ясно примѣтити, да линіе сенке свагда едну исту точку управленіемъ своимъ додирую. Садъ ъу затворити прозоръ, и метуѣу га окренуть у истомъ ономъ положенію између свеће и зида, да бы смо га могли и на другу страну отварати. (Онъ отвори крила, и обадва почемъ ѣй е отворио тако управи, да се перспективно чине быти у половину краћа или ти ужа). — Наѣйте ми садъ очне точке?

Д. Опетъ на обадве стране близу средине стое, само што нису садъ одъ перваза толико удалѣне.

У. Кадъ я ове две точке обележимъ, ясно можете примѣтити, да су све четири очне точке у истой водоравной линіи положене; и то зато, што е водоравна светлы зракова одъ пламена долазећа на средину прозора подъ правимъ угломъ пала, и што бы она далѣ продужена, те очне точке све, ту где су садъ, додирнути морала. (Онъзначи оно место и повуче линію преко свію точкѣй). Ако я садъ обадва крила окренемъ, то ѣете вы исто оно видити, што сте видели кадъ е прозоръ окренуть быо, само све ближе унутра къ средини и іоштъ много лепше. (Онъ то учини и еднако имъ стваръ толкуе).

Остае намъ іоштъ перспективна мрежа за испитанѣ; и нѣнъ перспективный образъ ѣемо као свршетакъ ове главе добро разсмотрити, да бы тако подпуно могли сватити и познати одношеня и управленія линія у перспективи; само морате найпре іоштъ запамтити, да мы себи свагда морамо уображавати едну хоризонталну или водоравну равницу, коя се између насъ, пламена свеће и очне точке разпростире; и зато ѣемо ону означену на зиду линію, крозь очне точке пролазећу, називати хоризонтомъ.

(Садъ учитель држи оквиръ одъ летве сасвимъ водоравно, и труди се овай тако горе и доле полагаюо двизати, да линіе све еднако задрже управленіе свое према очной точки). Шта примѣчавате на онимъ линіяма у образу сенке?

Д. Да оне све горе или доле управљене, дуже или краће, еднако задржаваю правацъ тежећій къ очной точки.

У. Тако е, чини се као да оне све одъ ове свое очне точке зависе, кою самъ я у водоравномъ правцу са пламеномъ на хоризонту забележіо, и оне вамъ своимъ помицанѣмъ и променьиванѣмъ најяснѣе показую дѣйствіе перспективе.

Юштѣ треба да забележите точке разстояня или удалѣности; оне се съ обе стране очне точке у истой хоризонтальной линіи налазе, и могу се опредѣлити, кадѣ се у правомъ углу косе линіе повуку и продуже.

#### XIV. Чертанѣ по перспективнимъ образима на табли начинѣнима.

У. Почемъ сте се и помоћу показиваны вамъ предмета и помоћу перспективныя появленія сенке довольно уверили о томе, да мы све видиме предмете, невидимо у нѣовомъ правомъ виду него у различно изменѣномъ обманливомъ и привидномъ изгледу, а да се ови обманливи и привидни изгледи по некимъ опредѣленнымъ правилама свакій часъ меняю, садѣ већѣ вальда могу покушати, дати вамъ да нешто перспективно чертате.

Д. О мы већѣ то знамо да тако треба чертати предмете, како намъ се показую, а разумели смо и оно поученѣ, кое сте намъ о перспективи дали, зато васъ молимо да намъ нешто перспективно задате.

У. Е добро е, дакле почните опетѣ одъ овогъ водоравно положеногъ штапа, како се на зиду показуе, и начертайте га на вашемъ 10-мъ листу у свезки за чертанѣ; али најпре разделите овај листѣ по нѣговой висини на два, а по ширини на три равна дела, а свако одъ горня два оделенія опетѣ разделите на четири равне части. (Овај штапѣ има  $\frac{1}{2}$  метера дужине, а на горнѣмъ краю е савіенѣ).

Д. Мы смо већѣ све поделили, као што сте рекли.

У. (Почемъ се уверіо, како су ученици свое листове поделили). Можете дакле садѣ штапѣ овај у првомъ горнѣмъ оделенію начертати у водоравномъ положенію, како вамъ се надѣ главами показуе.

Д. (Нешто забунѣна и сметена) Неможемо то учинити, неразумемо како бы га у томъ положенію, на равну артию пренети могли.

У. Видите како сте се пренаглили! Ёлте, садѣ можете текѣ разумети, да се безѣ основногъ наставленія, нити што добро сватити, нити практично извршити и удѣйствовати дае. Ваше свезке леже равно положено предѣ вама, и вы наравно неможете разумети, како ћете еданѣ издигнутѣ штапѣ са простимъ положенимъ линіями на томъ папиру начертати. Но кадѣ вамъ я кажемѣ, да вы треба ову положену равницу артие да себи представляте, као да е она одвисно предѣ вама положена, као годѣ онај према вама стоєћій зидѣ, онда ће вамъ

одма яснѣ и лакше быти, нѣговъ привидный изгледъ съ оногъ зида на папиръ пренети, онако као што га на зиду видите.

Д. Е садъ текъ стварь добро разумемо!

У. Будући овай штапъ тврдо на зиду стои, а вы га са различны точкѣй гледаня свакой другчѣ видите, то љу га я самъ съ точке гледаня одъ мене заузете, найпре предъ вашимъ очима начертати, па љу овай снимакъ на табу пренети, да га вы одатле перспективно и онако као што самъ га я снимію, сви у ваше свезке начертати можете.

(Садъ учитель све ученике око себе скупи, и сними штапъ найпре онако као што се одъ доле гледанъ показуе са три места, потомъ као што се съ истевисине управо сматранъ види са два места; найпосле како се одъ горе гледанъ чини, опетъ съ три разна места или точке гледаня, притомъ іѣ еднако чини позорне на оне одвисне и водоравне черте крста, кои є на зиду и на нѣиовимъ листовима обележенъ, и све еднако имъ изяснява промене и одношеня штапа према овимъ линіямъ, и тако іѣ упућуе, како љеду оно што є онъ на табу пренео, точно снимити. — У зиду има на три места рупе у тврдомъ дрвету начинѣне, у кое се штапъ забости може).

Идите садъ сви на своя места и чертайте.

Д. Готови смо съ овимъ лакимъ чертанѣмъ.

У. (Найпре прегледа кодъ свою чертанѣ и са сходнимъ примѣчаніямъ исправи погрешке). Дакле садъ опетъ одите овамо къ мени, да видите како љу вамъ овай крстъ, кои є одъ двоструки лѣтвица начинѣнъ, па после тога и ову цевь одъ дебеле артѣ, на табли начертати; само морате прилѣжно сматрати и перспективный предметъ и мое чертанѣ, а особито живо морате запамтити онай првый.

(Овай начинъ, кои є истина за учителя мало тегобанъ, има ту цѣль, да прилѣжно сматранѣ правы предмета кодъ ученика преѣе у живо представлянѣ, а у едно и да све начине и олакшице при озображаваню могуће, одма изъ почетка виде, и одъ свогъ учителя прійме. — На 11-томъ листу наодеће се слѣдуюће перспективне фигуре, као што су: перспективна мрежа; већій и маній кубусъ; два обруча, коя су штапићима сповна; два прозора, еданъ унутра а другій напољ отворенъ прозоръ, лепо одъ танки лѣтвица начинѣна, учитель исто тако еданъ по еданъ начертава на табли, почемъ іѣ є найпре све ученицима разтолковао, чинећи ове позорнима на перспективно управленіе, и на скраћене и премештене линіе нѣиове. Када деца сва ова начертанія съ табле у свое свезке пренесу, тада учитель опетъ има најболю прилику учинити іѣ позорне на сва одношеня перспективно променѣны линія, особито показуюћи имъ, како се одвисне и водоравне черте предмета у перспективномъ образу у косе и разно скраћене и у правцу променѣне претвараю. —

Исто тако узме учитель одну кружну ограду, начинѣну одъ обруча, утврѣногъ на ножицама, кое су свагда одъ два еднака танка штапића направлѣне, даљ одну округлу клупу за седењѣ, еданъ округлый асталъ, одну сламну столицу,

ѣданъ четвороугалный асталъ и ѣданъ гвозденъ креветъ; и представи їй ученицима къ позорномъ сматраню, при чему имъ непрестано саобштава начинъ, како се они згодно и лако могу изобразити, и покаже имъ кое черте треба яче а кое танъ правити и како треба сенку, кою предмети бацаю, означити.

У. Ево вамъ ѣдна мала ограда, поредъ нѣ ѣдна клупа за седенъ, кое су оба две на водоравной земљи намештене; мы ова оба два предмета кадъ їй одавде гледамо у косомъ управленію одъ горе на доле, невидимо выше у кружномъ подобію, него намъ се чине быти овални; ако їй дакле точно начертати желимо, то морамо найпре знати колико она одъ свогъ правилногъ кружногъ изгледа одступаю.

Видите ли ову перспективну мрежу, кою я одвисно у некомъ разстоянію предъ моимъ очима држимъ, крозь ню ѣу се уверити, да онаї кругъ одъ водоравны нѣны квадрата три, а одъ одвисны само два заузима; и тако могу ово исто отношенъ на табу пренети, (учини то) и по нѣму овалну линію начинити. А кадъ ову мрежу небы имао, а хтео бы оваї предъ нама стоеїй округлый асталъ исправно изобразити, шта бы морао чинити?

Д. То незнамо.

У. Ту бы се могао овако помоћи: са овимъ плайвазомъ или ма каквимъ другимъ правимъ штапићемъ, измерио бы отношенъ висине према ширини нѣговой; држао бы га предъ моимъ очима одвисно, и добыо бы на нѣму ову висину, кою бы на папиру забележіо; па бы га онда у истой удалѣности држао предъ очима водоравно, и добыо бы ширину.

И кодъ столице, четвороугалногъ астала и кревета, исто тако могу предъ водоравне и одвисне линіе у смотренію нѣнове висине и ширине измерити, при чему найпре морамъ позорность обратити на паралелограме, а отношенъ косы линія према одвиснимъ и водоравнимъ ѣу текъ потомъ перспективно изнаћи и означити.

Већъ самъ вамъ казао при наставлѣнію о чертама, да су косе линіе теже за чертанъ, но овде се показуе садъ прилика, где вамъ їй препоручити могу као врло важне и за точно представленъ перспективе необходимо нуждне. Већъ вамъ є познато, да се степенъ нѣнове нагнутости найпробитачнѣе може опредѣлити, кадъ се сматра нѣново отношенъ према водоравной и одвисной линіи, и я вамъ повторително морамъ препоручити, да ове две основне линіе одъ почетка до свршетка свакогъ могућногъ начертаня свагда предъ очима имате као ключъ, за осниванъ и далъ развіянъ свакогъ чертежа. Где годъ се ове линіе на самомъ предмету или на образцу за чертанъ доиста налазе и видити даю, ту се мораю верно по нѣновомъ меѣусобномъ отношеню снимити, али где їй на предмету или образцу нема, ту їй свагда морате себи живо представляти, или іоште болѣ мора те їй на самомъ папиру вашемъ лакимъ чертама или точкама означити, да имате у нѣима правацъ за ваше управлянъ.

Кадъ већъ ове черте имате, онда се прво потрудите управленіе прве или крайнѣ косе точно означити, потомъ наћи очну точку, помоћу нѣногъ продуженія, и садъ ћете моћи све остале косе изъ ове очне точке повући, и по нѣой опредѣлити. (Све овде речено мора имъ учитель на слѣдуюћимъ гореименованимъ предметима показати, а и на табли начертати и изяснити, при чему не-престано чини іѣ позорнима на то, да се свако чертанѣ мора почети одъ нај-преднѣи или нама најближи одвисны и водоравны линія. На табли може учитель съ ѣдне и съ друге стране лако сви шесть предмета начертати). —

### XV. Краткій прегледъ линія светлы и у сенки стовѣи.

Представіо самъ вамъ овде на табли 6 предмета, и то по свима нѣиовимъ простимъ линіяма равница, или по свима нѣиовимъ простимъ ограничаваюћимъ нѣи чертама, или по нѣиовимъ контурама.

Но кадъ мы ове предмете мало позорніе сматрамо, како се нашемъ погледу представляю или како изгледаю, то ћемо скоро наћи, да се нѣиове површине нашимъ очима непоказую свуда или на свакомъ месту ѣднако ясно или тавно, нѣи су ѣднако светле или засенѣне, и да ова разлика више или манѣ зависи одъ управленія и положенія, одъ удалѣности и одъ осветлѣности предмета. — Видите, како кодъ свію овы предмета преднѣ линіе површина ясно у очи падаю, а како стражнѣ перспективно све тавнѣ биваю, како се на свима онимъ частима, на коѣ зраци светлости управо дѣйствовати не могу, где дакле сенка остаѣ, све линіе тавно и неясно показую.

Оне прве линіе зову се у умѣтности чертаня оштре, снажне или угасите, а ове друге слабе и бледе контур-линіе; а я ћу вамъ іѣ садъ на табли обележити, да видите, да се мы тиме што іѣ точно и умѣстно употреблявамо и располажемо, највећма можемо приближити привидной истинности и дѣйствительности предмета; тако да намъ се онаѣ предметъ, у кога су образу ове линіе верно и точно изражене, чини обманљивъ, као да ѣ дѣйствителанъ, а не на папиру начертанъ. Я ћу вамъ веће површине овы предмета лакимъ и финимъ чертама испунити, и сенку одъ нѣи на водоравной означити.

### XVI. Чертанѣ по образцима изъ природе узетима.

Кадъ већъ ученици познаду начинъ и способъ, коимъ се могу и имаю прави перспективни предмети у образу представити, онда ће моћи и о правилно изра-ђеномъ изображенію предмета точно понятіе добыти, и представлѣный у образу

предметъ разумети; зато садъ веѣть учитель може имъ давати цѣли сходно избирани, изъ природе узете образце за чертанѣ или за сниманѣ, при чему еднако колико е могуће гледи и на то, да се постепенимъ напредованѣмъ одъ лакшегъ къ тежемъ, и изборомъ предмета пріятны, любовъ и наклоность ученика према овомъ послу непримѣтно развія и желя ньнова задоволява.

Ученици мораю найпре образацъ предъ ньима стовѣій сматрати, и о ньму судити, што се тиче ньгове форме, ньговогъ целогъ изражая, и уобште ньгове целе суштине; и притомъ мораю о свему што савршено неразумео, одъ учителя поученя и изясненя тражити; при овомъ сматраню мораю они понятіе самогъ предмета добыти, и тако одъ ньжны, спомагателны и прорезны линія полагаю мораю преѣти къ сматраню и представляю положая, размѣре и отношеня ньовогъ, одъ овы къ споляшиѣмъ и унутрашнѣмъ разделеню, а найпосле текъ къ изображаваню целе контуре. Овай природный и постепений редъ у напредованю, имаю учительи као што е веѣть напредъ речено, совѣстно наблюдавати, а поредъ тога на све оно непрестано позорно мотрити, што е о држаню тѣла, о поредку, чистоѣи и уобште о соразмерномъ развіяню тѣлесне способности самномъ и душевномъ изображеношћу горе наведено.

Предмети, кое самъ я, почињуѣи одъ најпростіи видова, по природи начертаю, трудеѣи се ове прегледне образце вернимъ изражаванѣмъ сенке начинити до обмане подобне природнимъ предметима, могу се кадкадъ промене ради и у веѣой величини начертавати. Сръ што е годъ прегледный образацъ веѣій, тимъ е ясній и у свима своима формама и у своіой суштини понятній; тимъ и погрешке при сниманю учинѣне веѣма у очи падаю и примѣтне постаю; и такавъ веѣій образацъ дае ученику поводъ къ сматраню и мышленю; напротивъ мали, ситни, неясни образци одма у почетку забунюю ученика, и при самомъ почетачномъ ученю угушюю духа тимъ, што се мораю безъ ясногъ понятія механически и робски снимати и преносити.



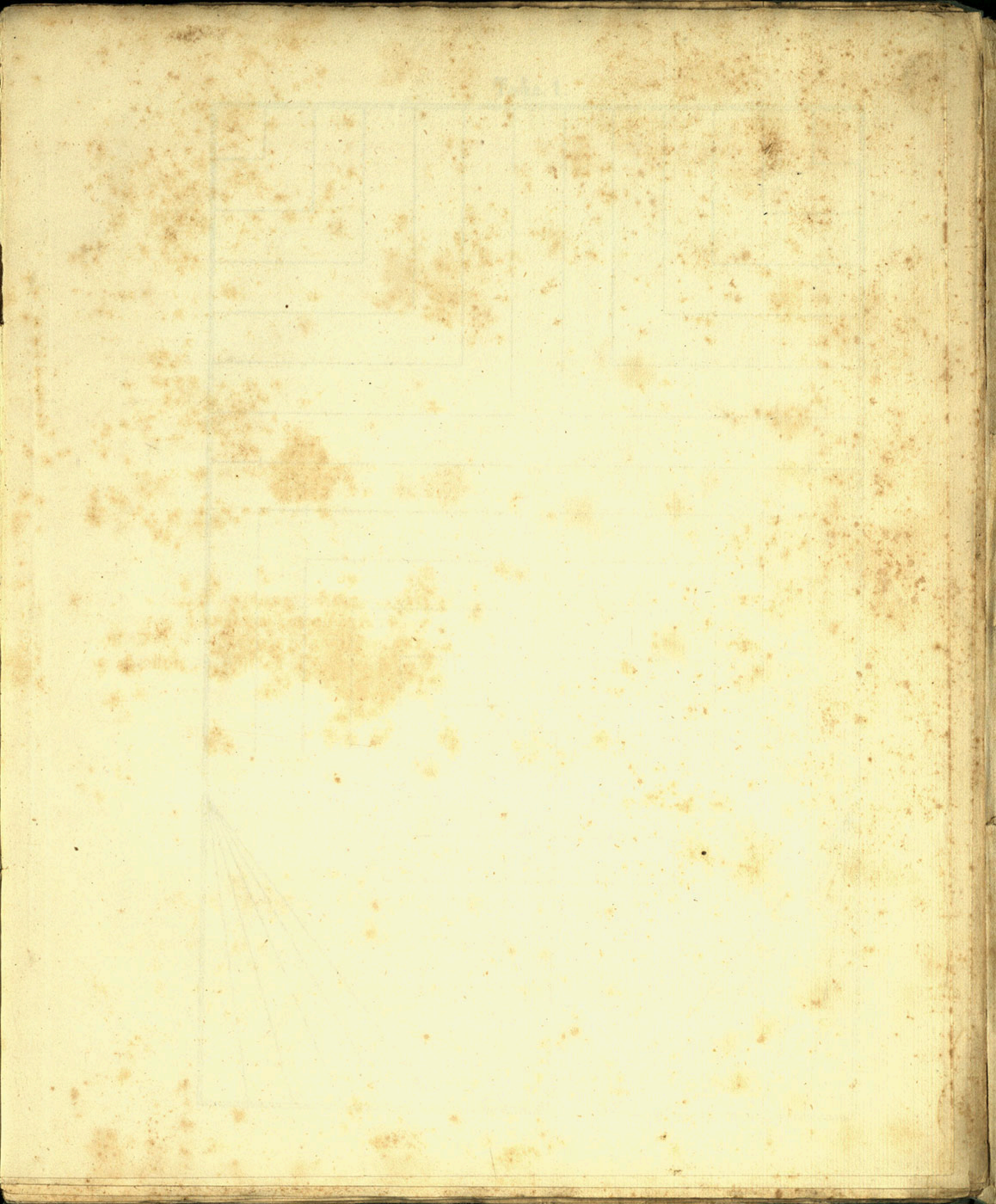
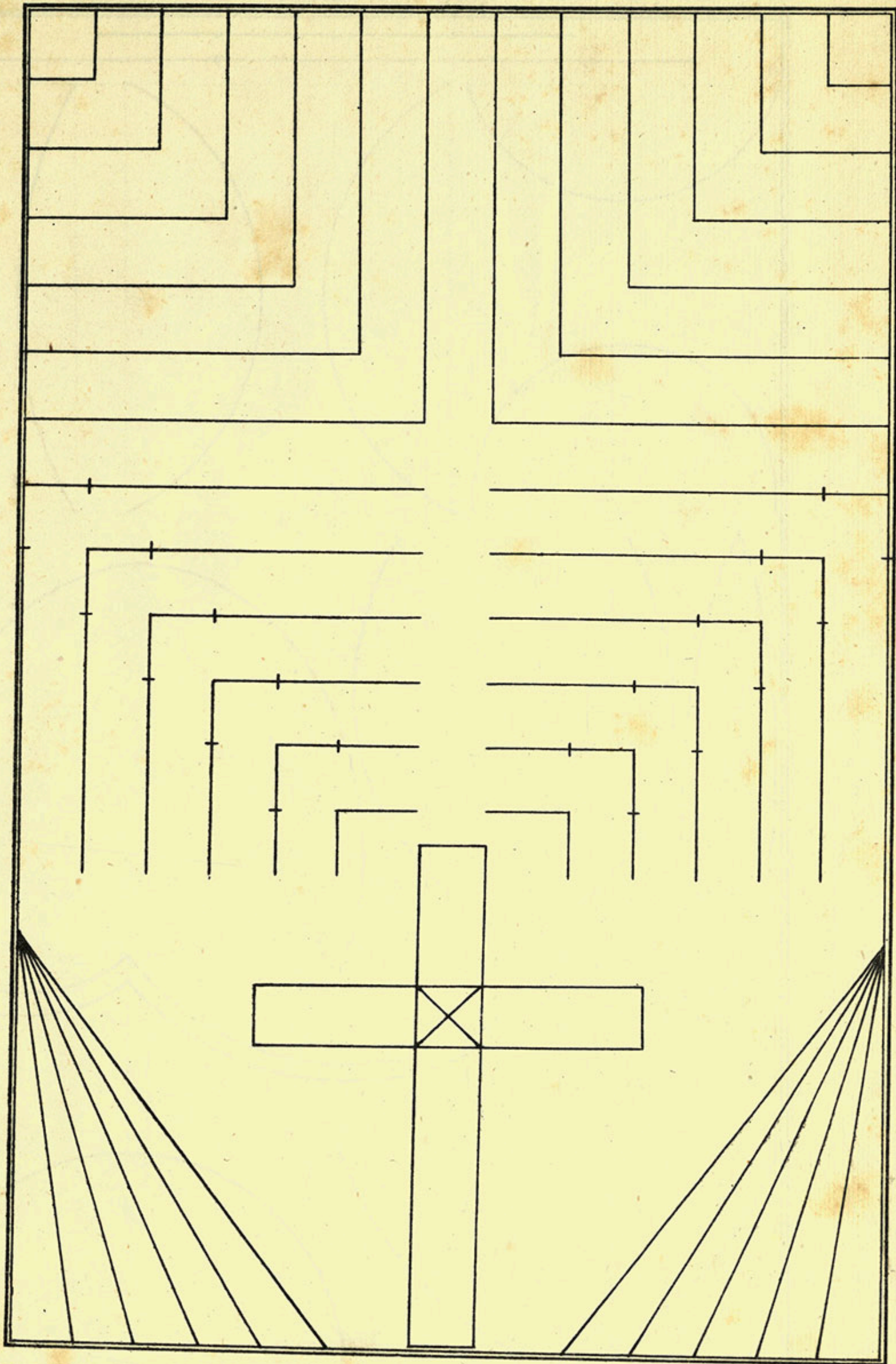




Табл. 1.



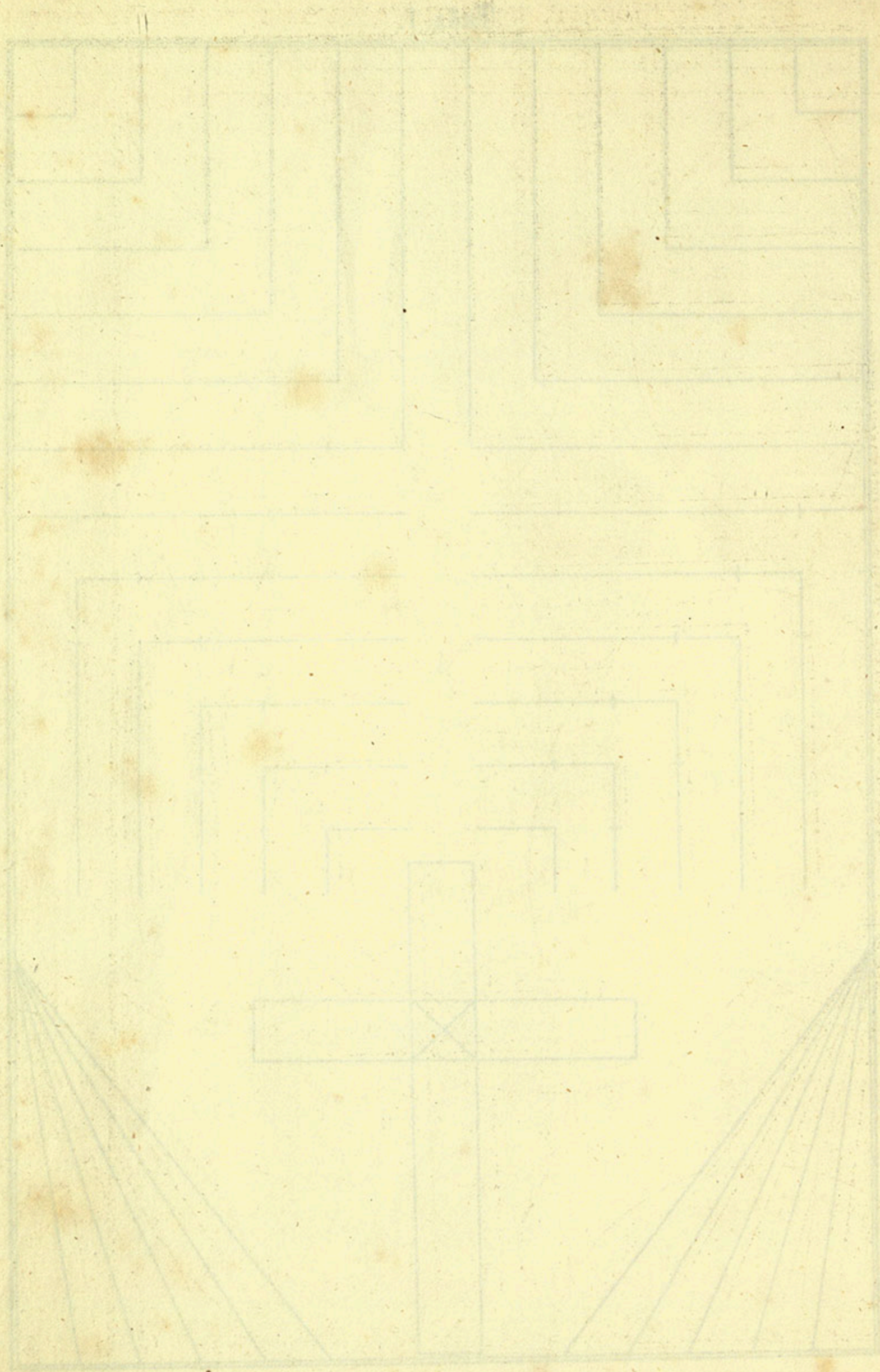


Табл. 2.

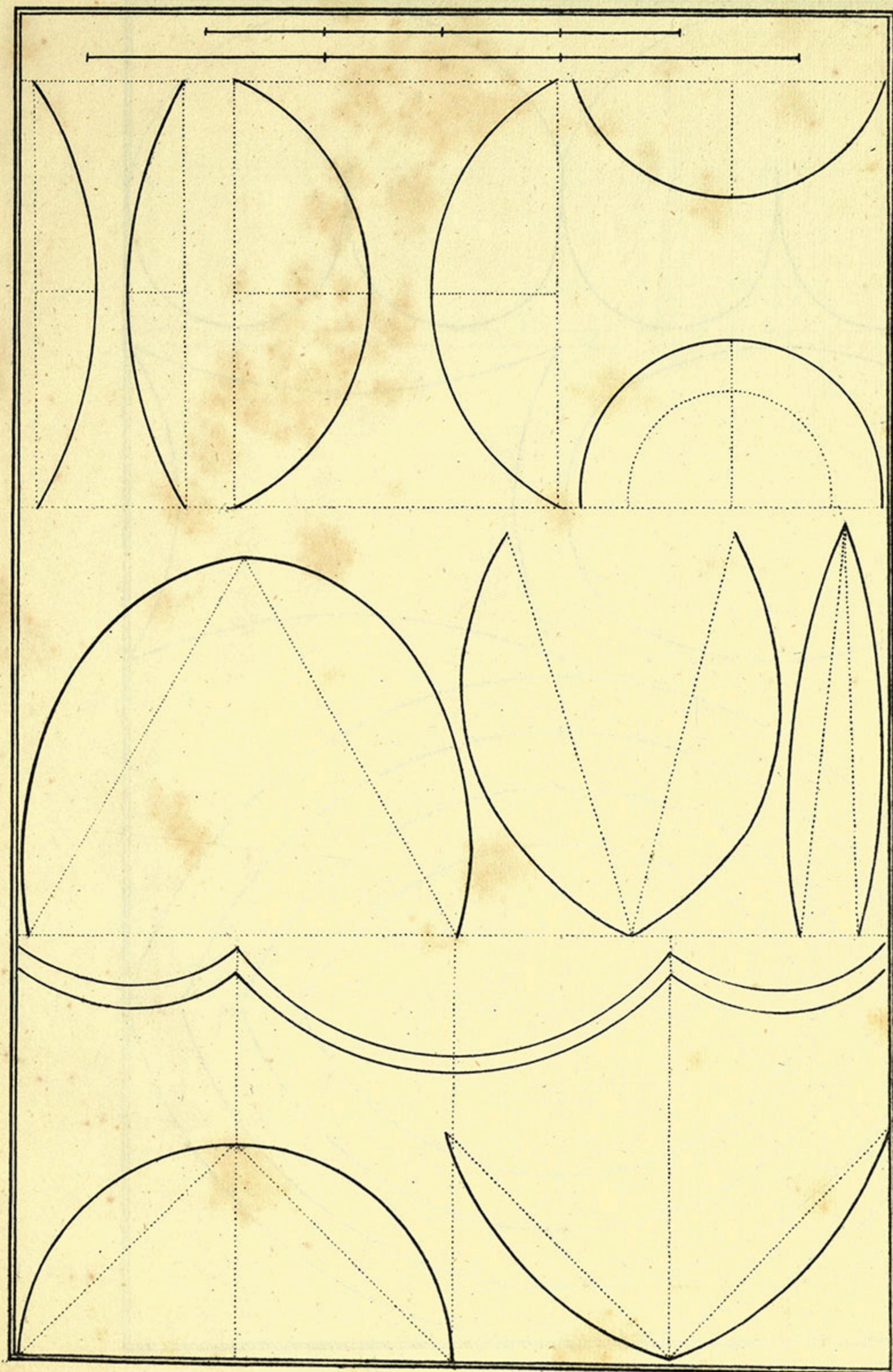




Табл. 3.

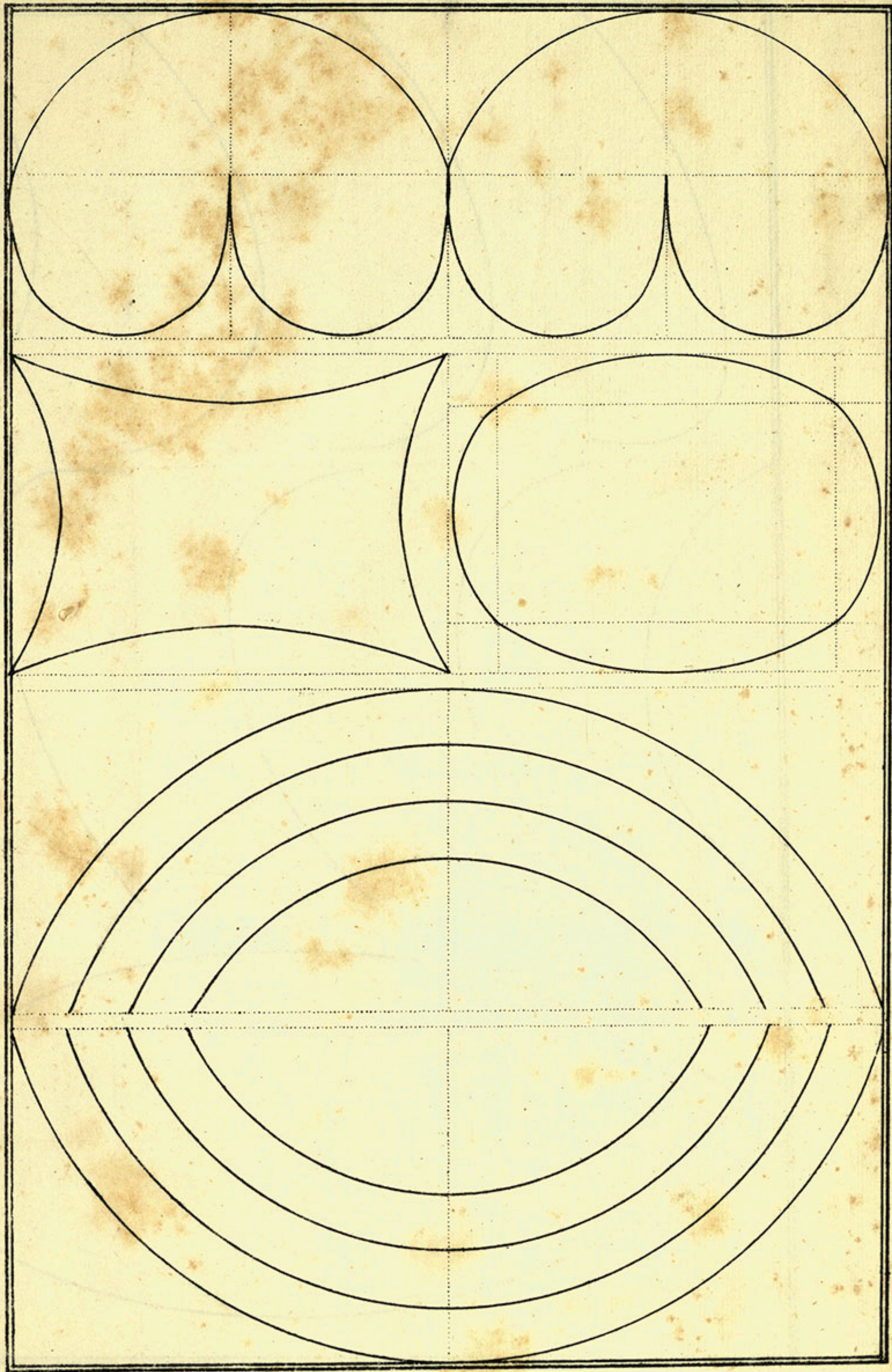


Fig. 1.

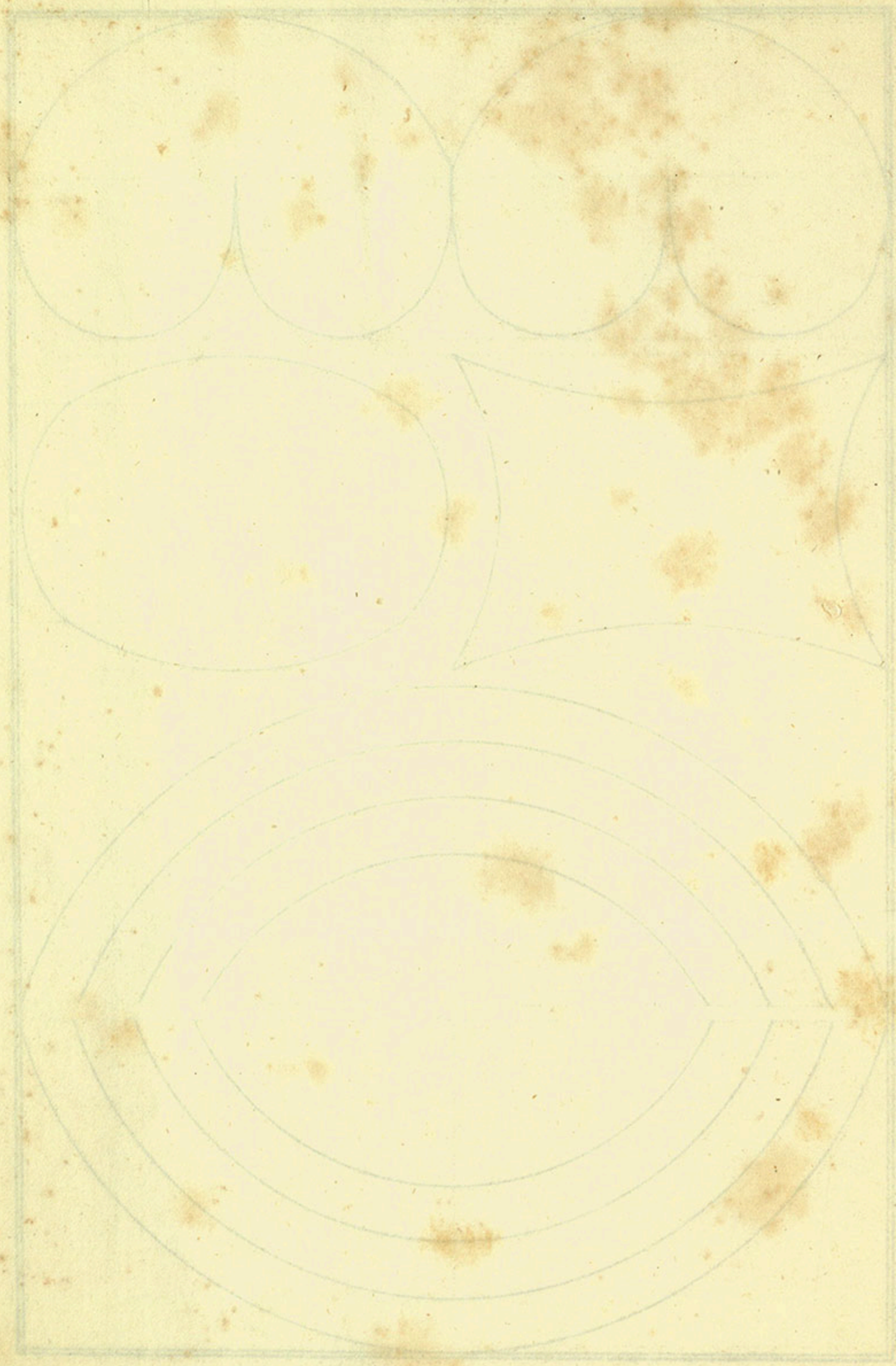
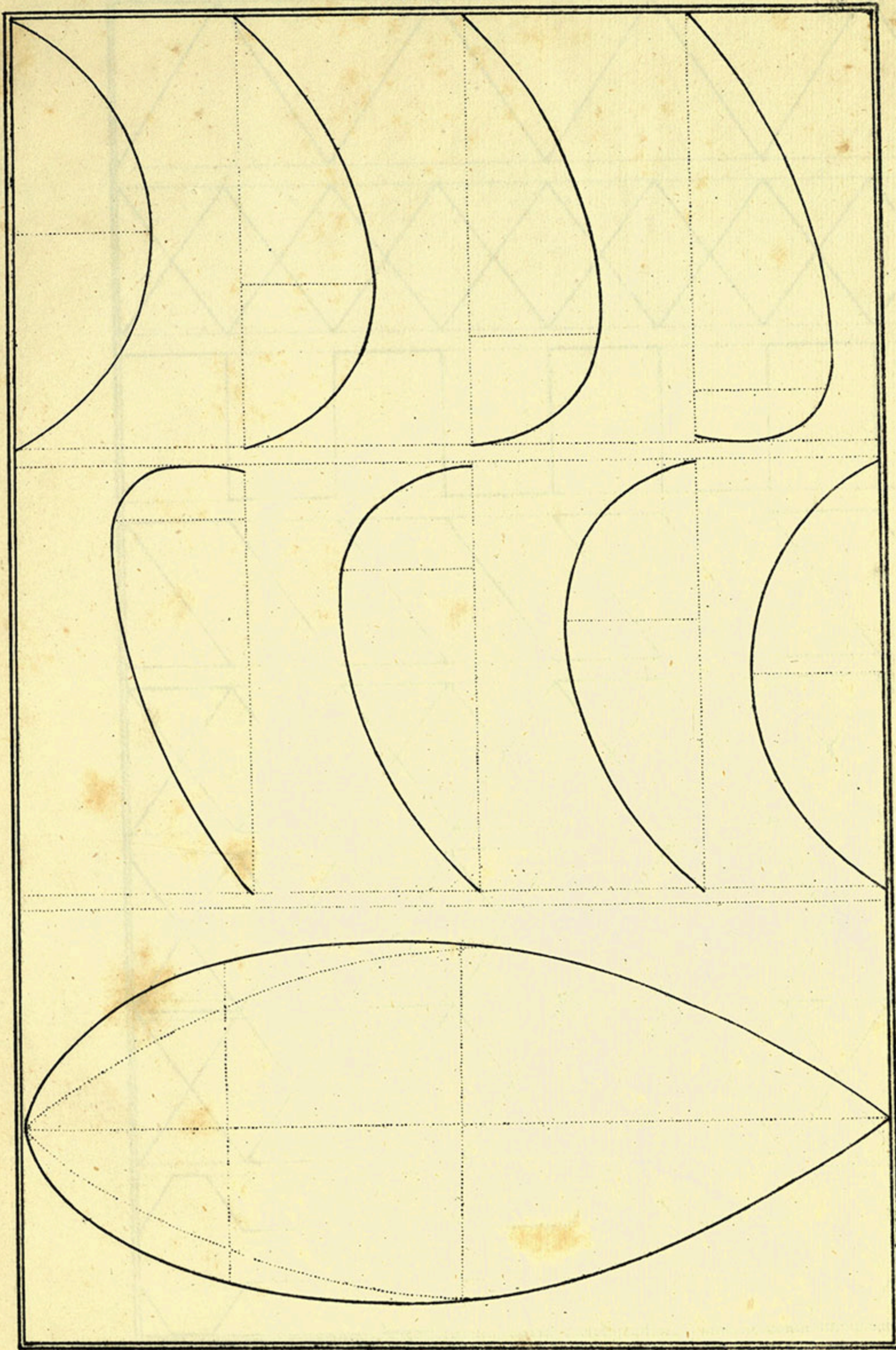


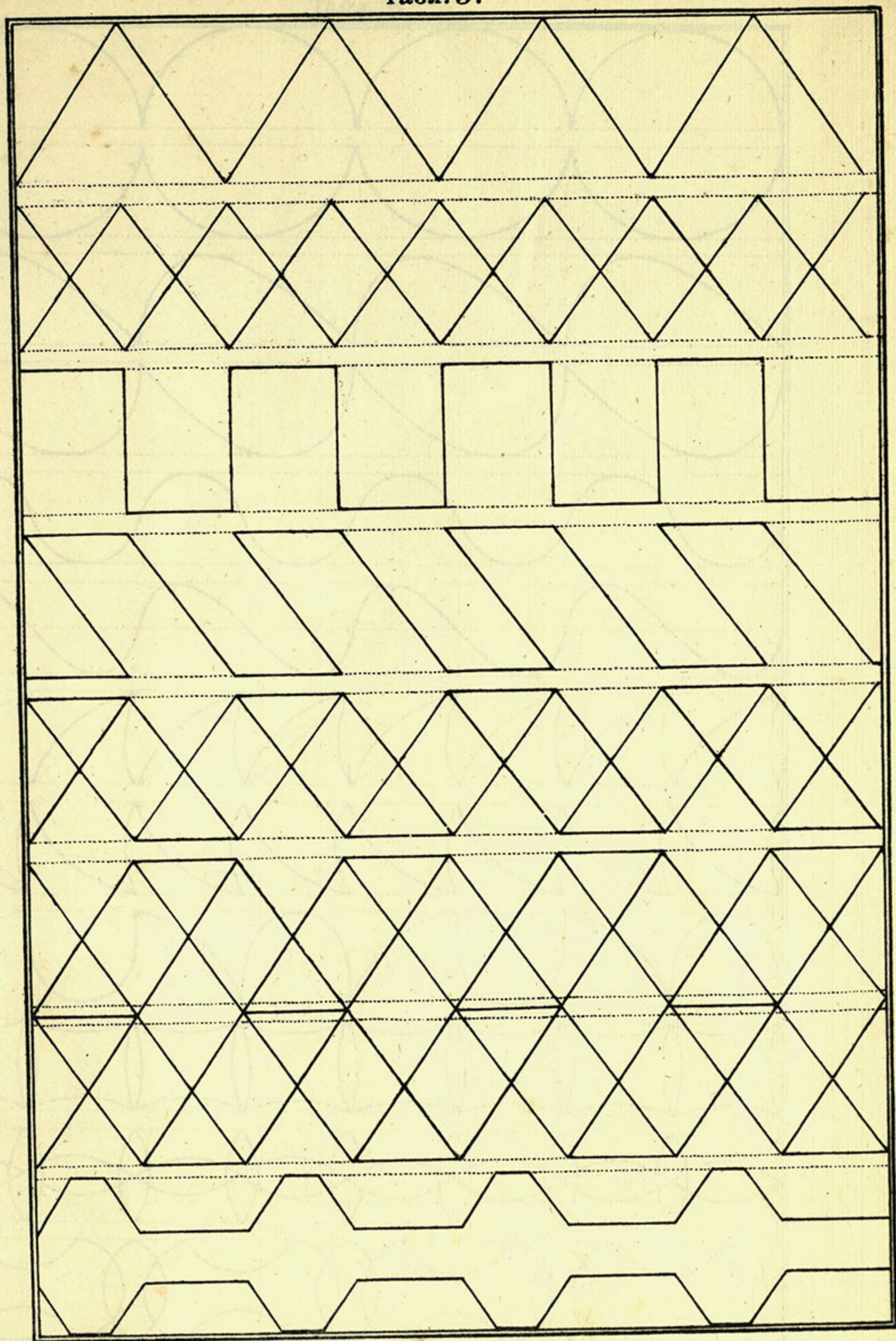
Табл. 4.



Р. едсТ

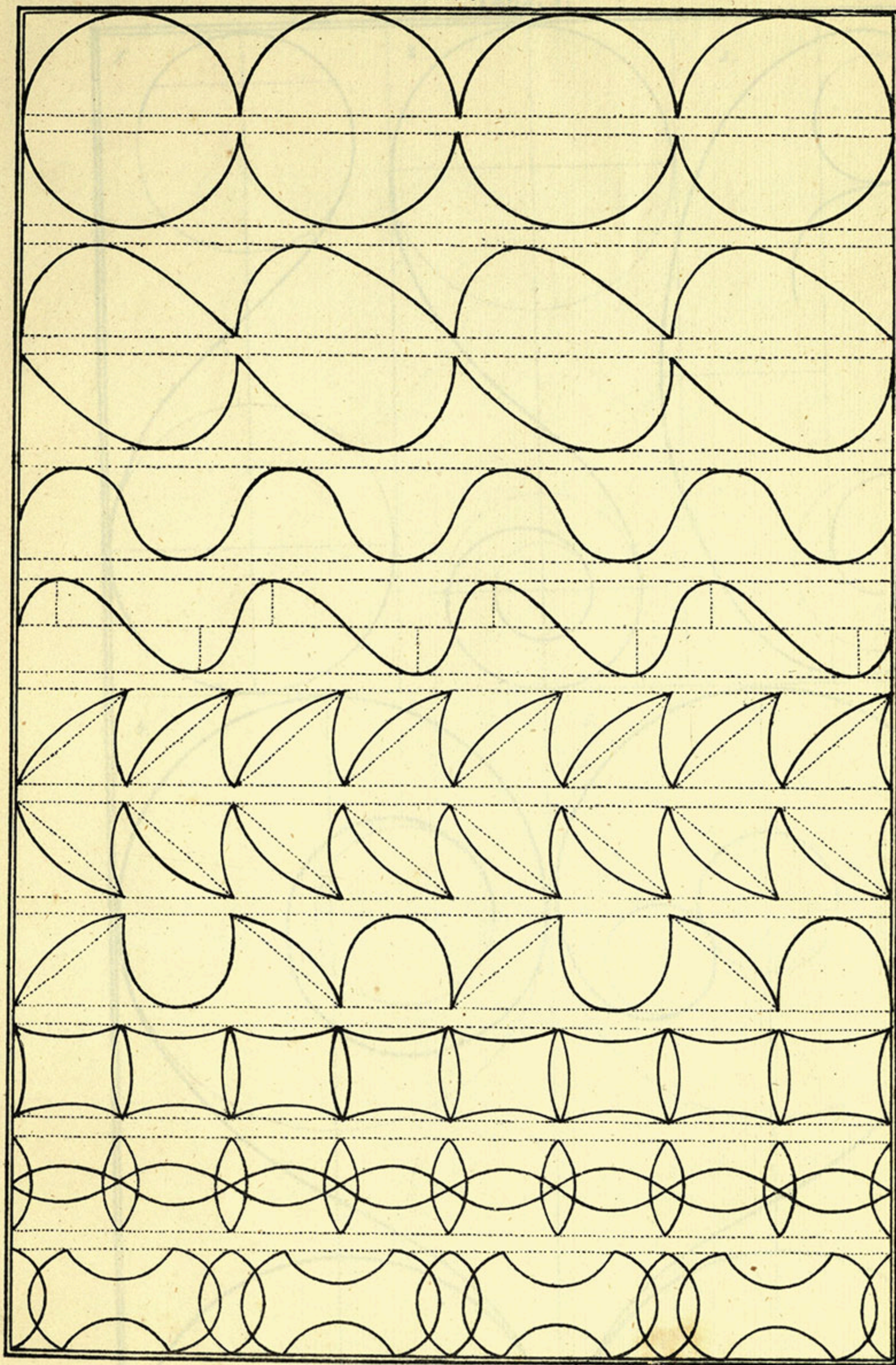


Табл. 5.



The table is a large rectangular grid with a light blue border and internal lines. It is divided into several distinct sections by horizontal and vertical lines. The top section consists of a grid of diamonds. The second section from the top is a grid of squares. The third section is a grid of rectangles. The fourth section is a grid of diamonds. The fifth section is a grid of squares. The sixth section is a grid of diamonds. The seventh section is a grid of squares. The eighth section is a grid of diamonds. The ninth section is a grid of squares. The tenth section is a grid of diamonds. The eleventh section is a grid of squares. The twelfth section is a grid of diamonds. The thirteenth section is a grid of squares. The fourteenth section is a grid of diamonds. The fifteenth section is a grid of squares. The sixteenth section is a grid of diamonds. The seventeenth section is a grid of squares. The eighteenth section is a grid of diamonds. The nineteenth section is a grid of squares. The twentieth section is a grid of diamonds. The twenty-first section is a grid of squares. The twenty-second section is a grid of diamonds. The twenty-third section is a grid of squares. The twenty-fourth section is a grid of diamonds. The twenty-fifth section is a grid of squares. The twenty-sixth section is a grid of diamonds. The twenty-seventh section is a grid of squares. The twenty-eighth section is a grid of diamonds. The twenty-ninth section is a grid of squares. The thirtieth section is a grid of diamonds. The thirty-first section is a grid of squares. The thirty-second section is a grid of diamonds. The thirty-third section is a grid of squares. The thirty-fourth section is a grid of diamonds. The thirty-fifth section is a grid of squares. The thirty-sixth section is a grid of diamonds. The thirty-seventh section is a grid of squares. The thirty-eighth section is a grid of diamonds. The thirty-ninth section is a grid of squares. The fortieth section is a grid of diamonds. The forty-first section is a grid of squares. The forty-second section is a grid of diamonds. The forty-third section is a grid of squares. The forty-fourth section is a grid of diamonds. The forty-fifth section is a grid of squares. The forty-sixth section is a grid of diamonds. The forty-seventh section is a grid of squares. The forty-eighth section is a grid of diamonds. The forty-ninth section is a grid of squares. The fiftieth section is a grid of diamonds. The fifty-first section is a grid of squares. The fifty-second section is a grid of diamonds. The fifty-third section is a grid of squares. The fifty-fourth section is a grid of diamonds. The fifty-fifth section is a grid of squares. The fifty-sixth section is a grid of diamonds. The fifty-seventh section is a grid of squares. The fifty-eighth section is a grid of diamonds. The fifty-ninth section is a grid of squares. The sixtieth section is a grid of diamonds. The sixty-first section is a grid of squares. The sixty-second section is a grid of diamonds. The sixty-third section is a grid of squares. The sixty-fourth section is a grid of diamonds. The sixty-fifth section is a grid of squares. The sixty-sixth section is a grid of diamonds. The sixty-seventh section is a grid of squares. The sixty-eighth section is a grid of diamonds. The sixty-ninth section is a grid of squares. The seventieth section is a grid of diamonds. The seventy-first section is a grid of squares. The seventy-second section is a grid of diamonds. The seventy-third section is a grid of squares. The seventy-fourth section is a grid of diamonds. The seventy-fifth section is a grid of squares. The seventy-sixth section is a grid of diamonds. The seventy-seventh section is a grid of squares. The seventy-eighth section is a grid of diamonds. The seventy-ninth section is a grid of squares. The eightieth section is a grid of diamonds. The eighty-first section is a grid of squares. The eighty-second section is a grid of diamonds. The eighty-third section is a grid of squares. The eighty-fourth section is a grid of diamonds. The eighty-fifth section is a grid of squares. The eighty-sixth section is a grid of diamonds. The eighty-seventh section is a grid of squares. The eighty-eighth section is a grid of diamonds. The eighty-ninth section is a grid of squares. The ninetieth section is a grid of diamonds. The ninety-first section is a grid of squares. The ninety-second section is a grid of diamonds. The ninety-third section is a grid of squares. The ninety-fourth section is a grid of diamonds. The ninety-fifth section is a grid of squares. The ninety-sixth section is a grid of diamonds. The ninety-seventh section is a grid of squares. The ninety-eighth section is a grid of diamonds. The ninety-ninth section is a grid of squares. The hundredth section is a grid of diamonds.

Табл. 6.



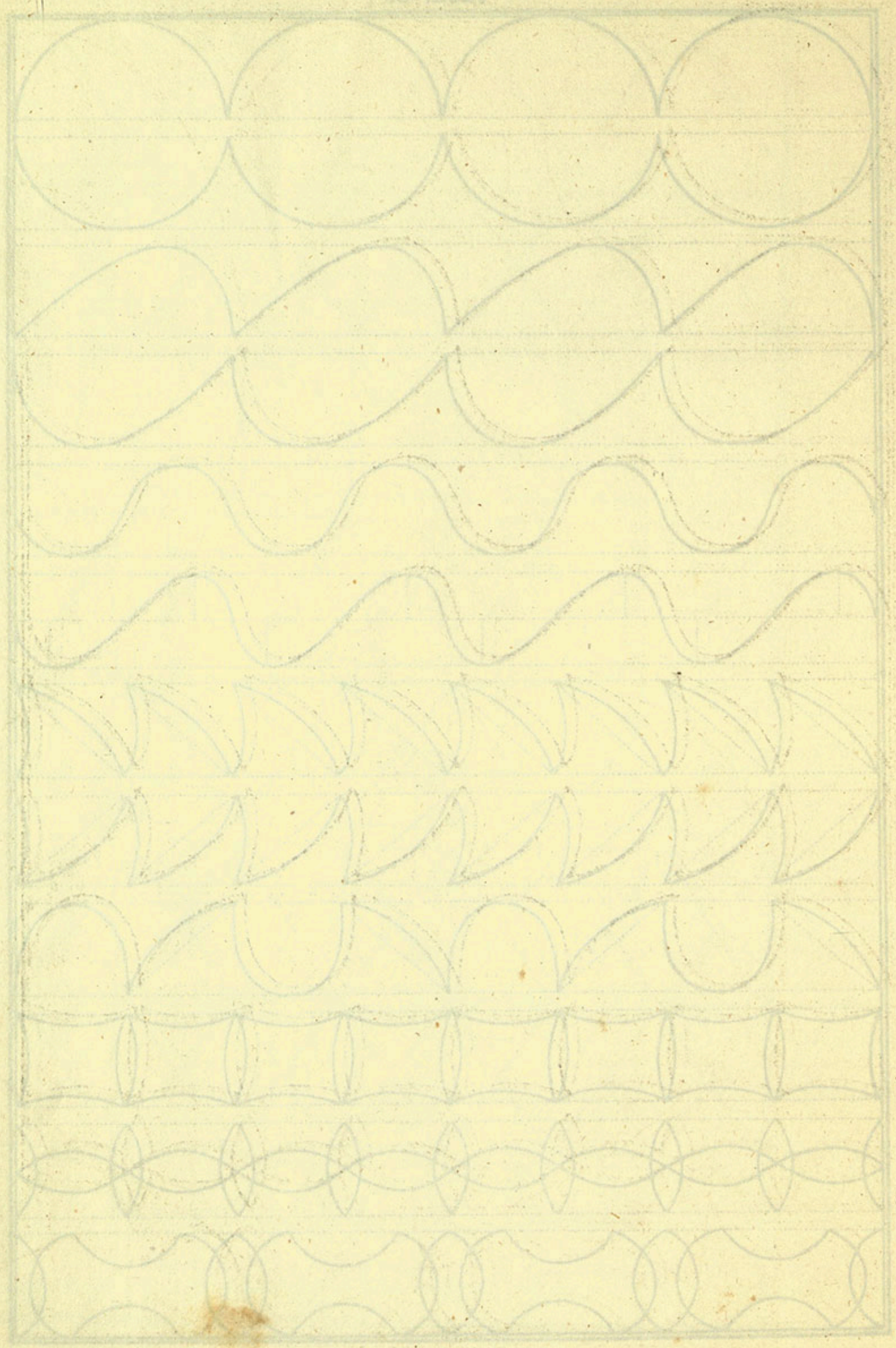
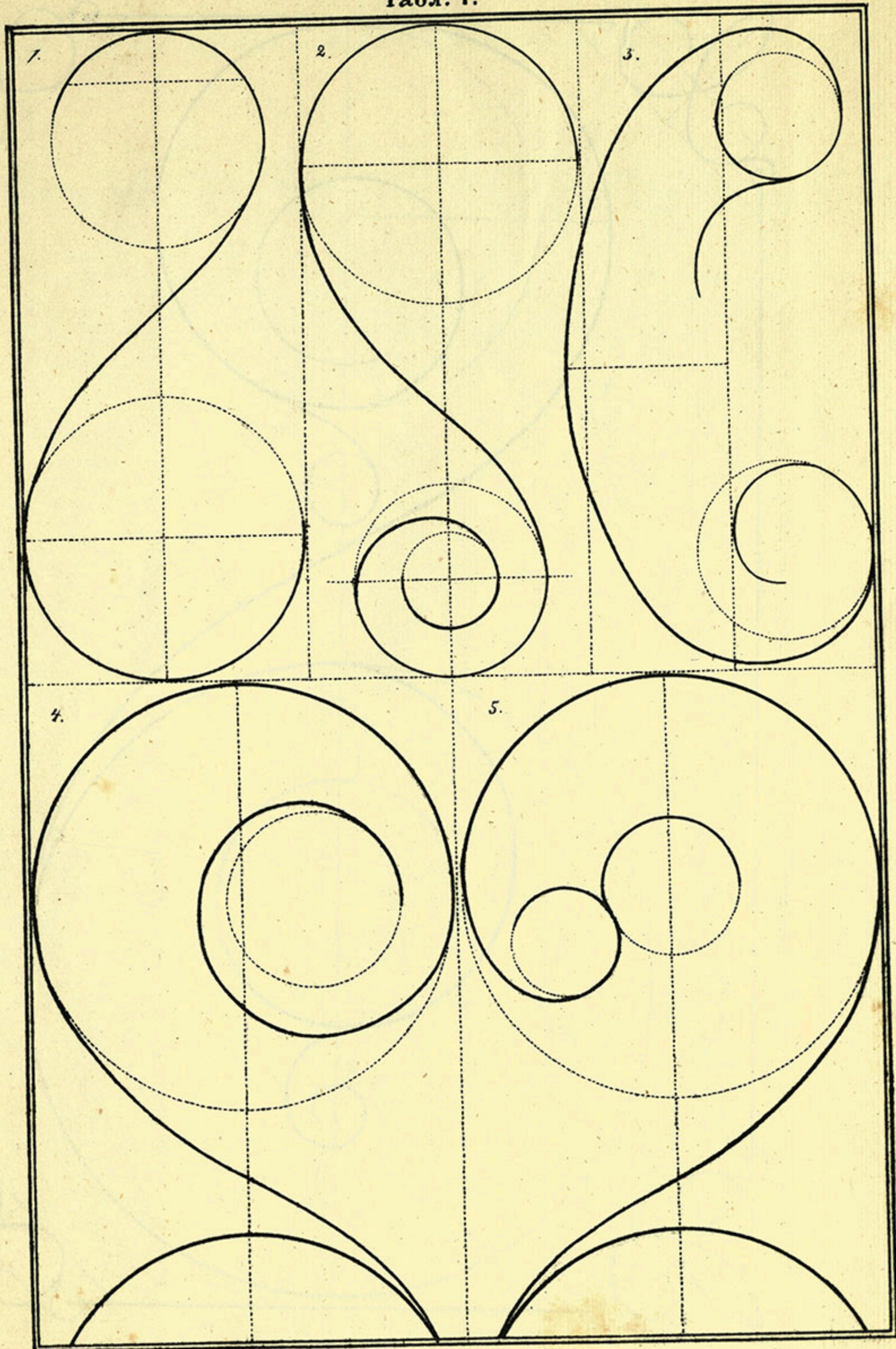


Табл. 7.



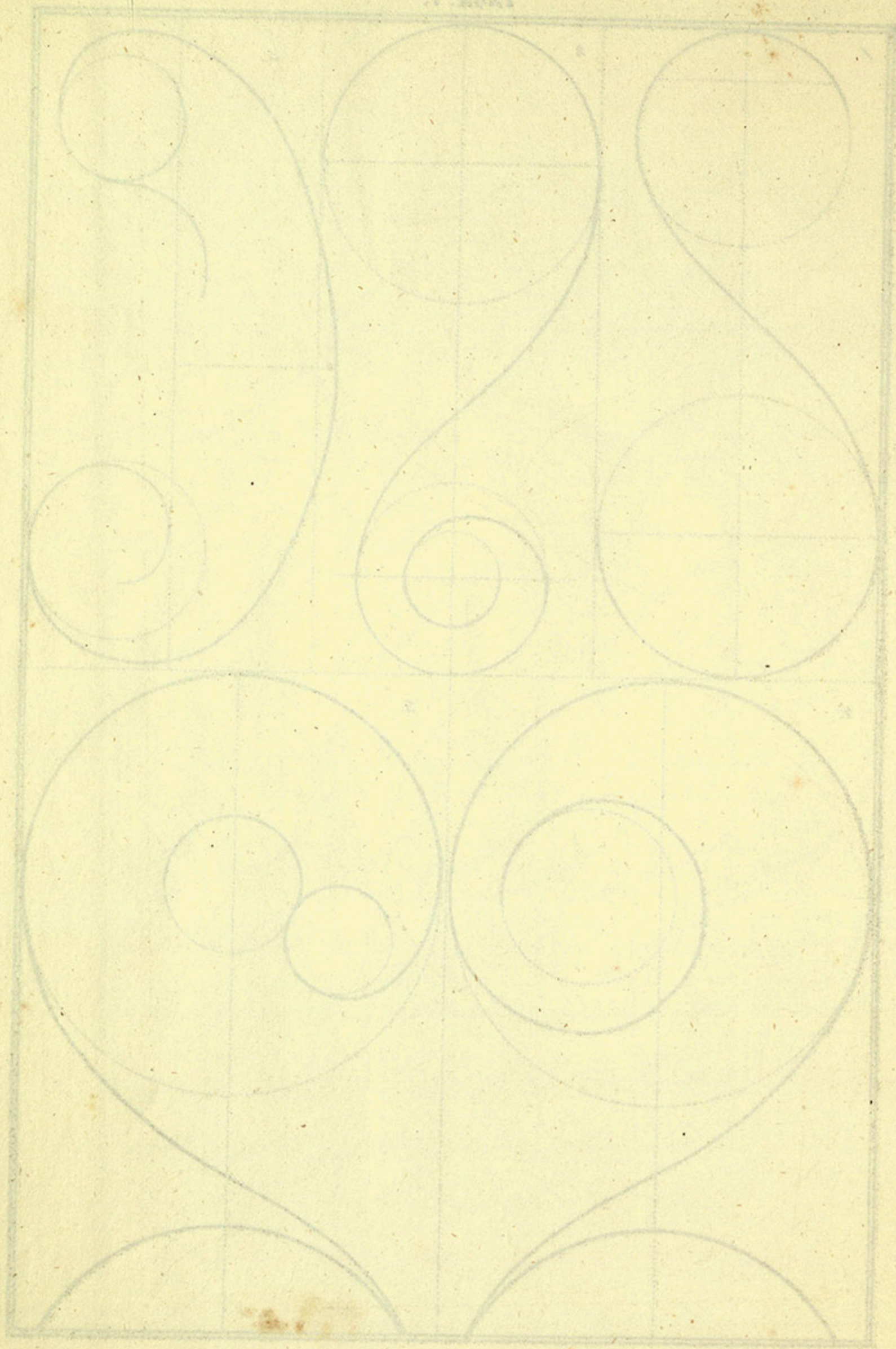
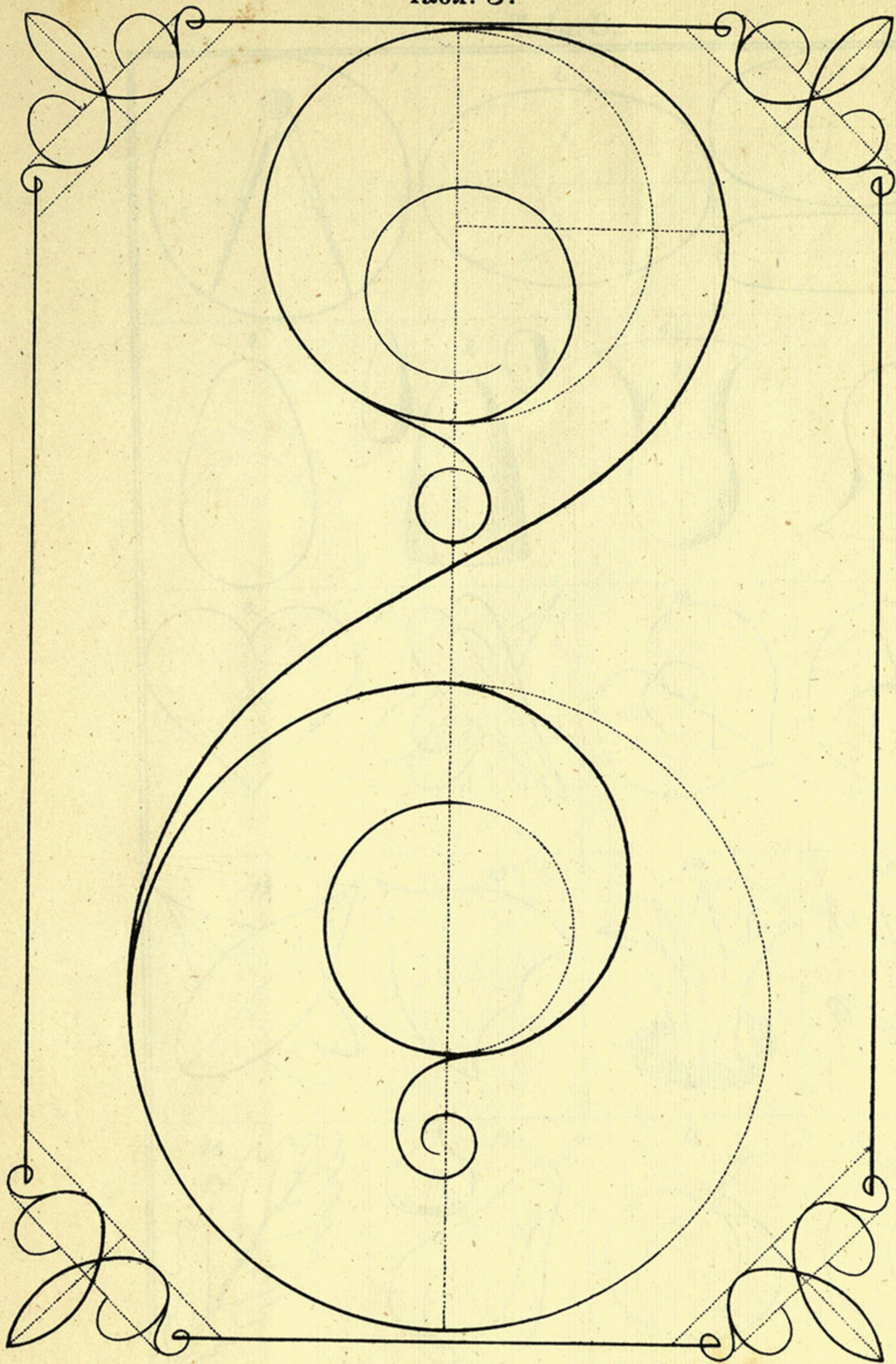


Табл. 8.



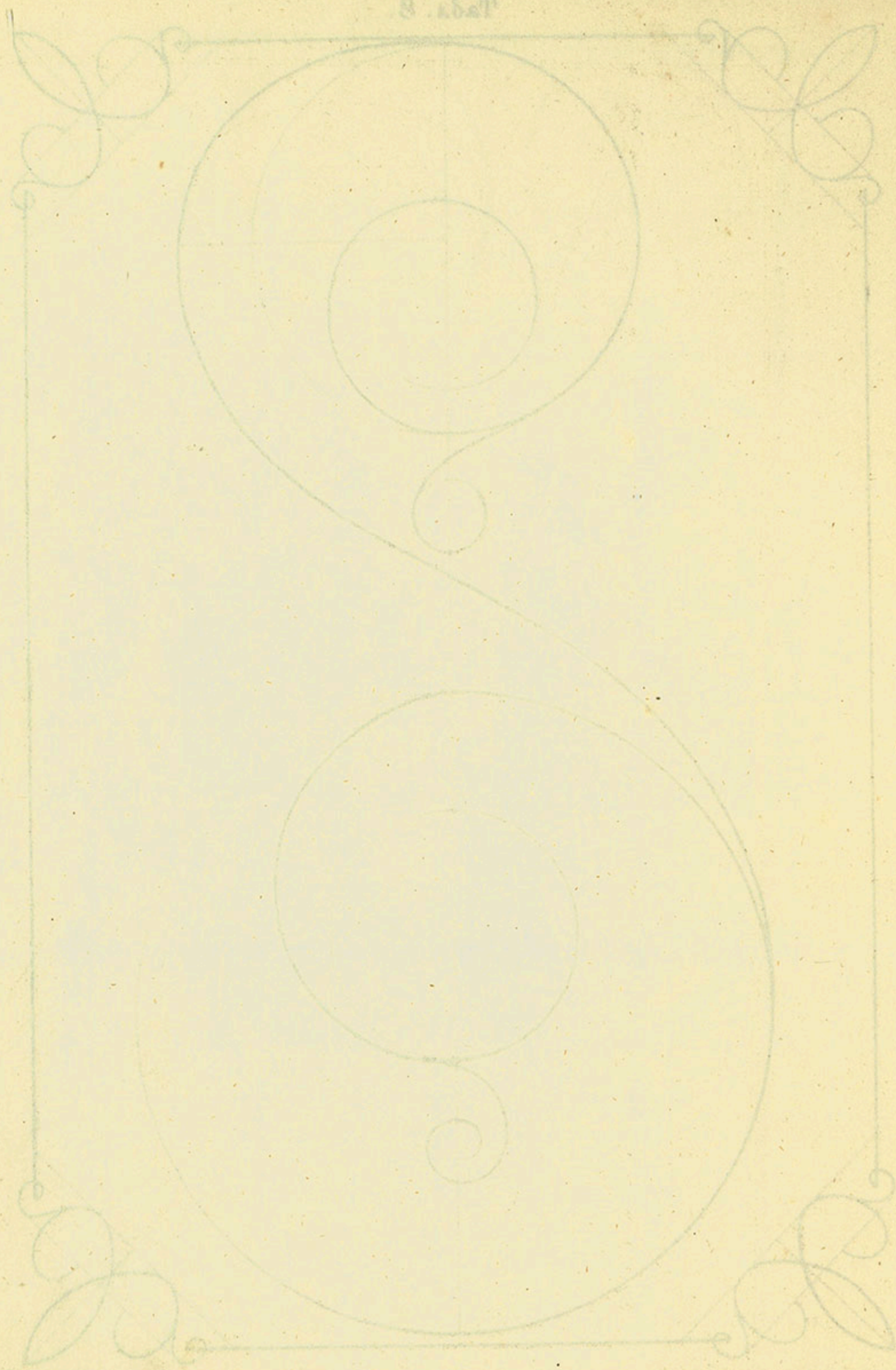
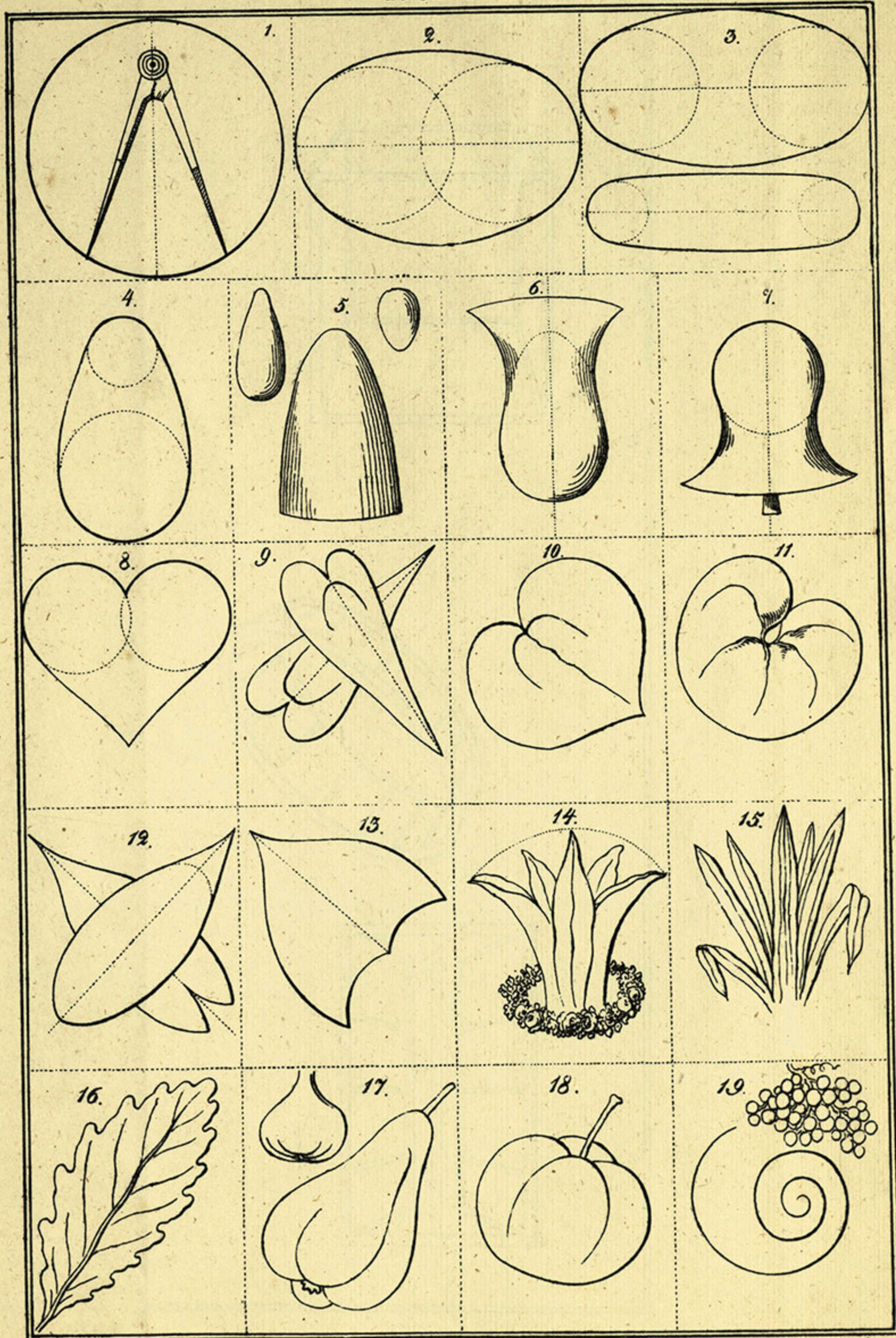


Табл. 9.



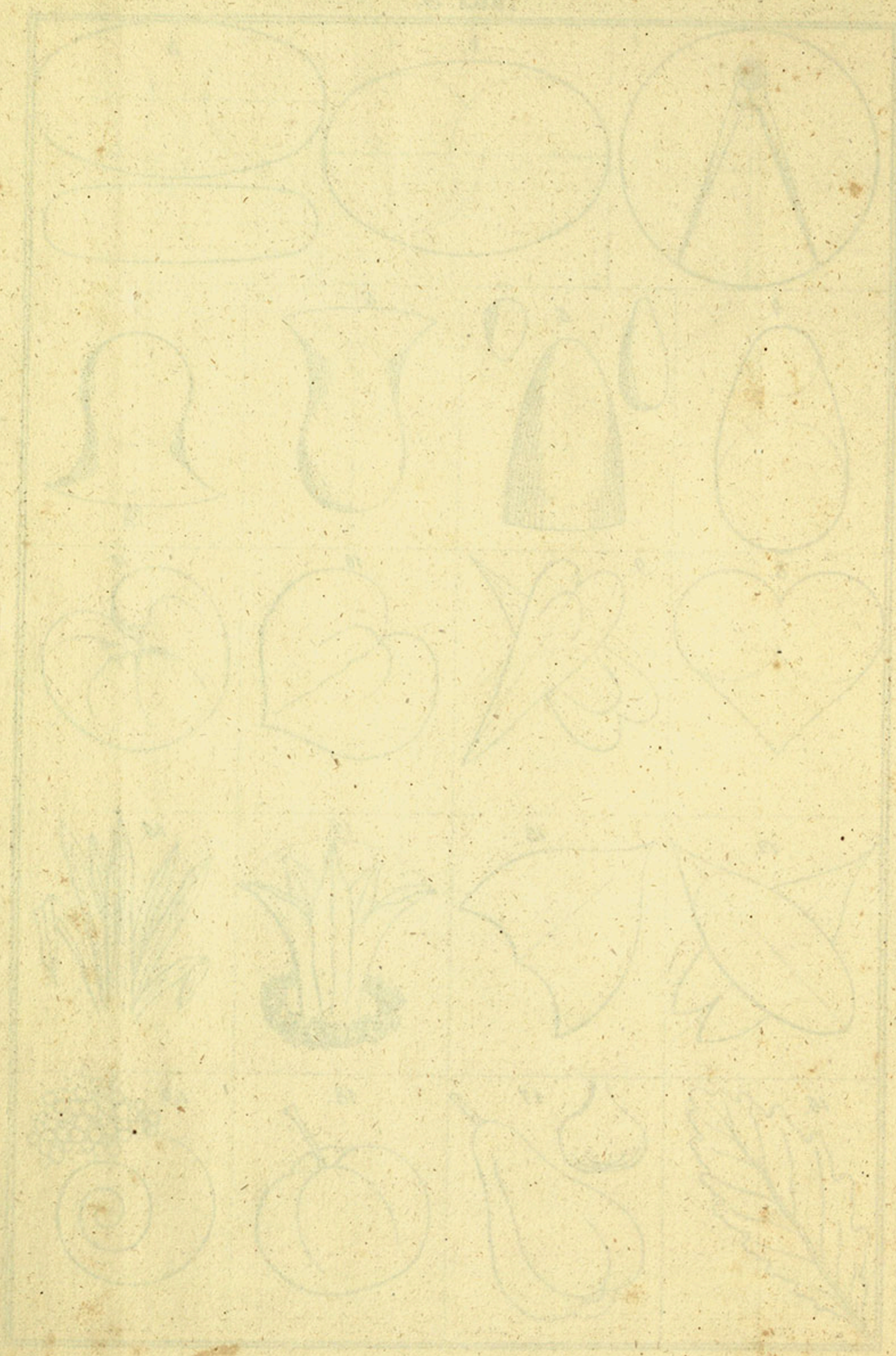

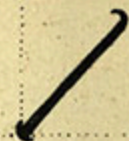








Табл. 10.

1.	2.	3.	4.
			
5.	6.	7.	8.
			

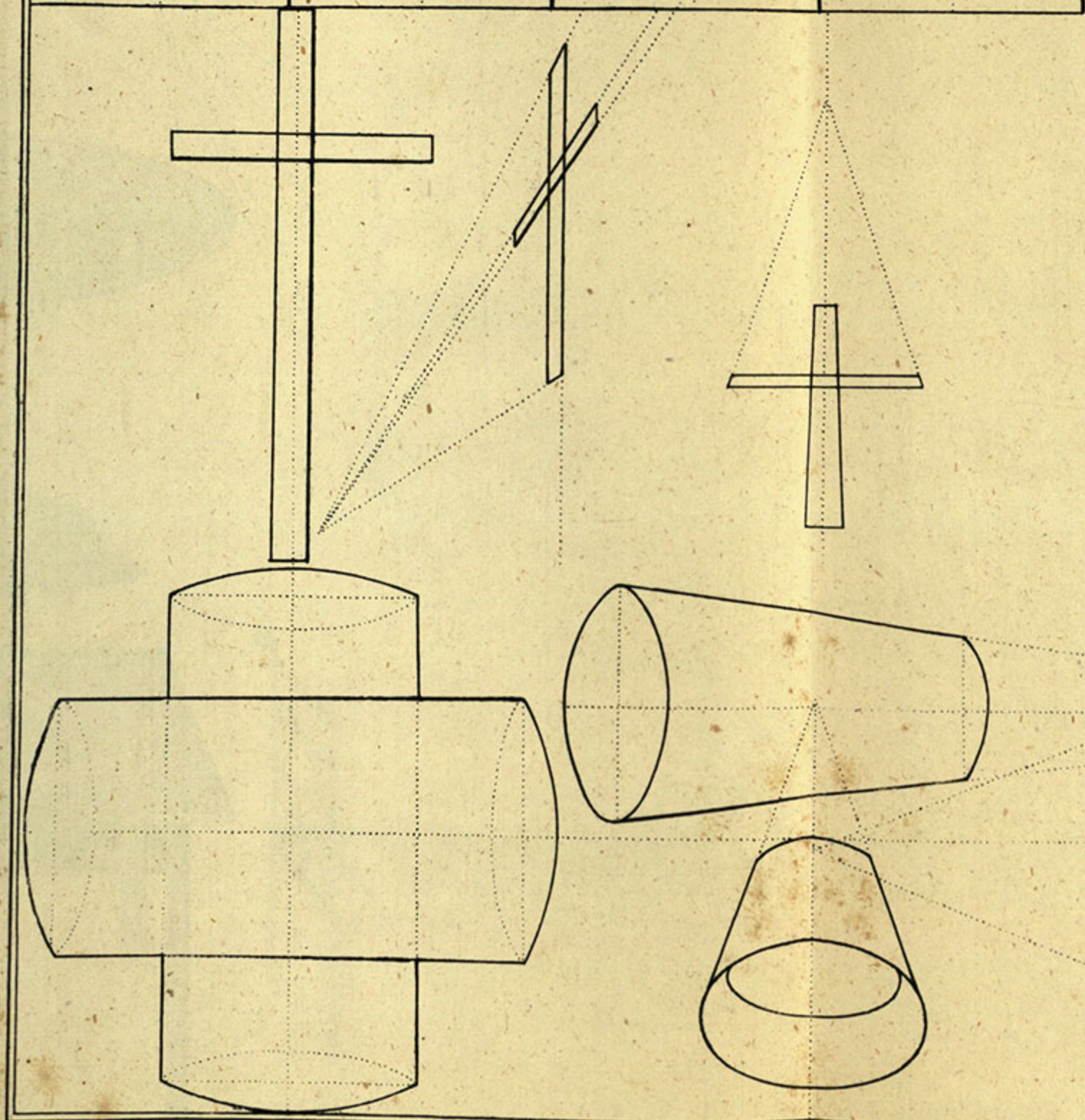
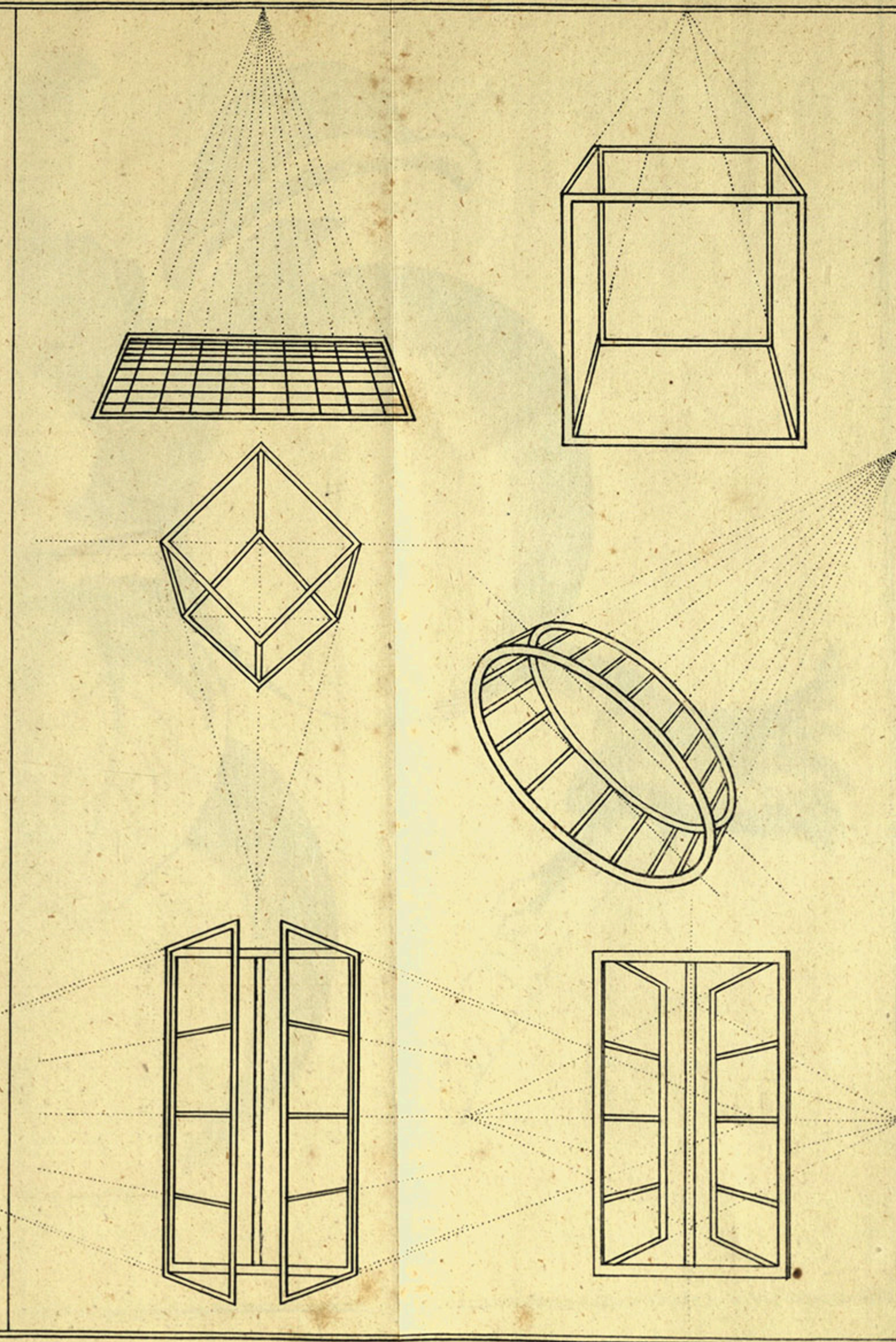
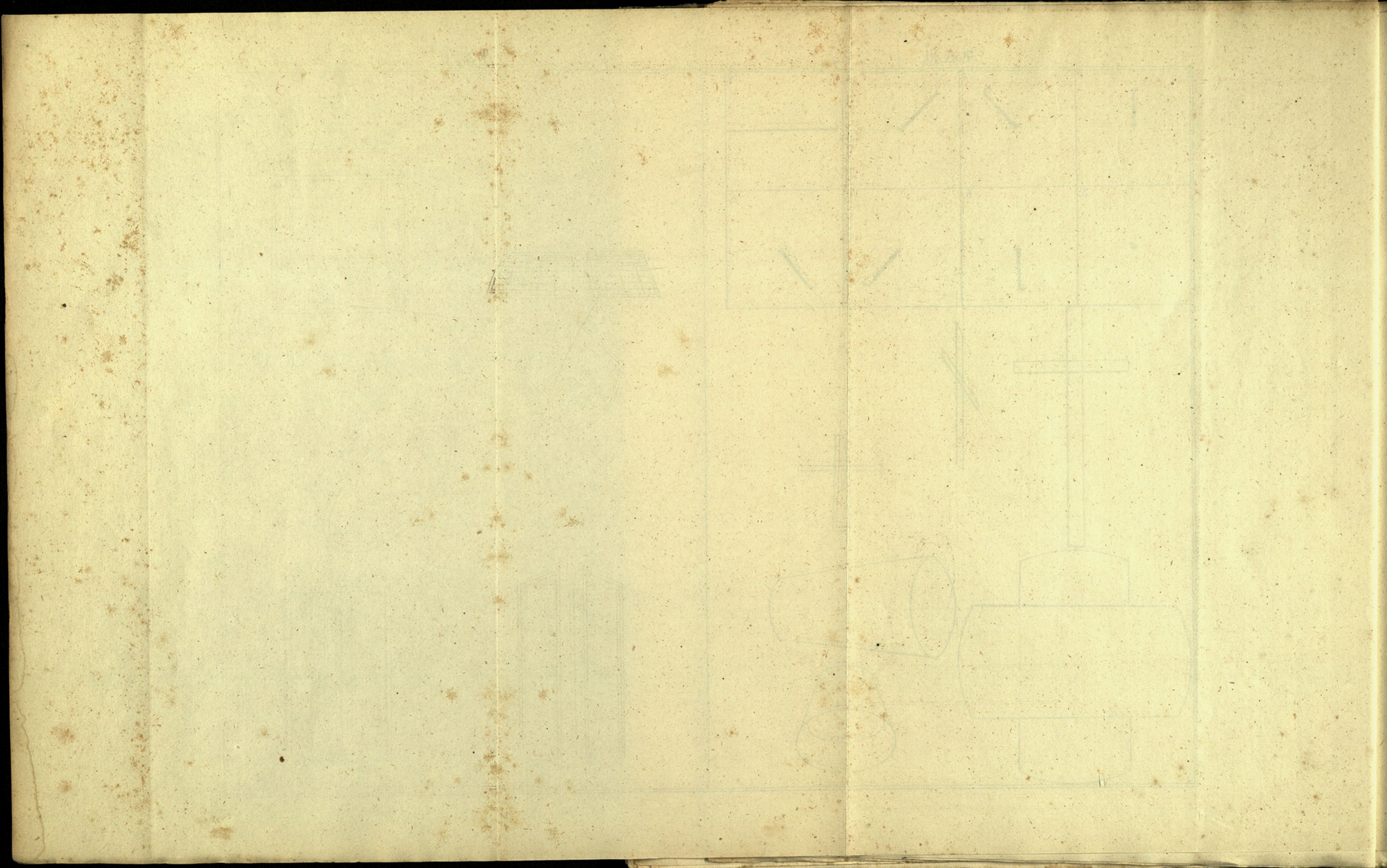
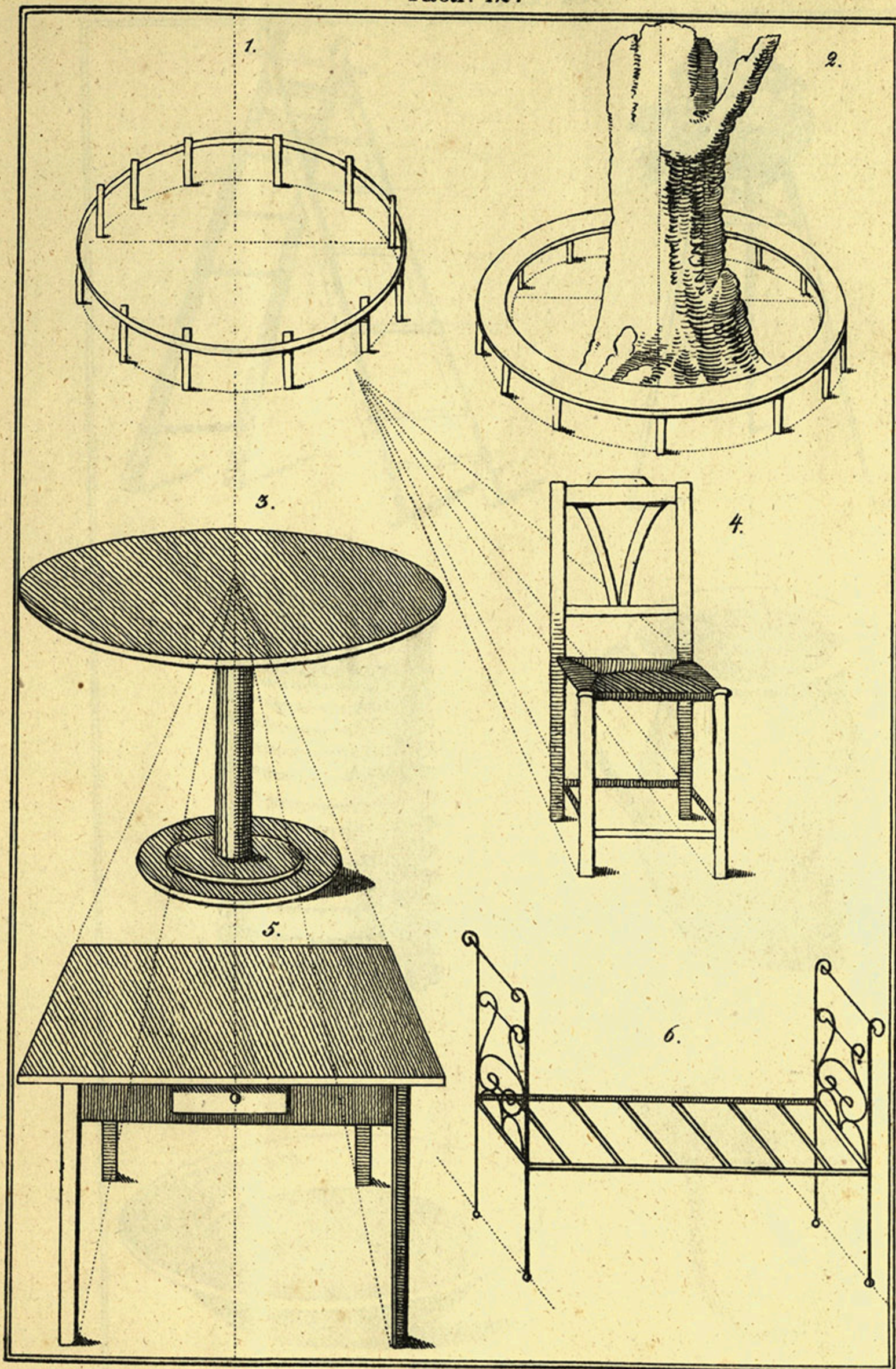


Табл. 11.







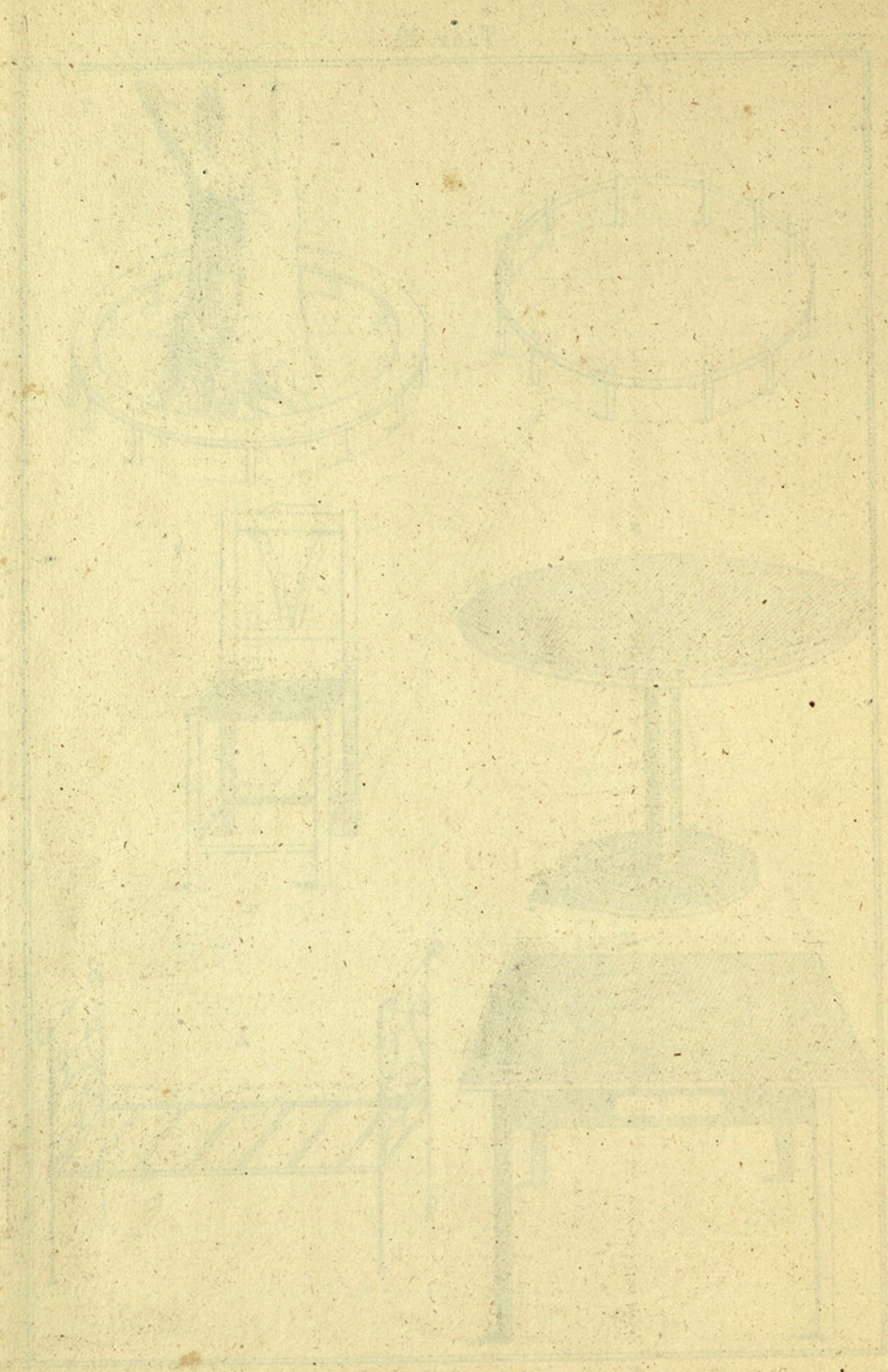
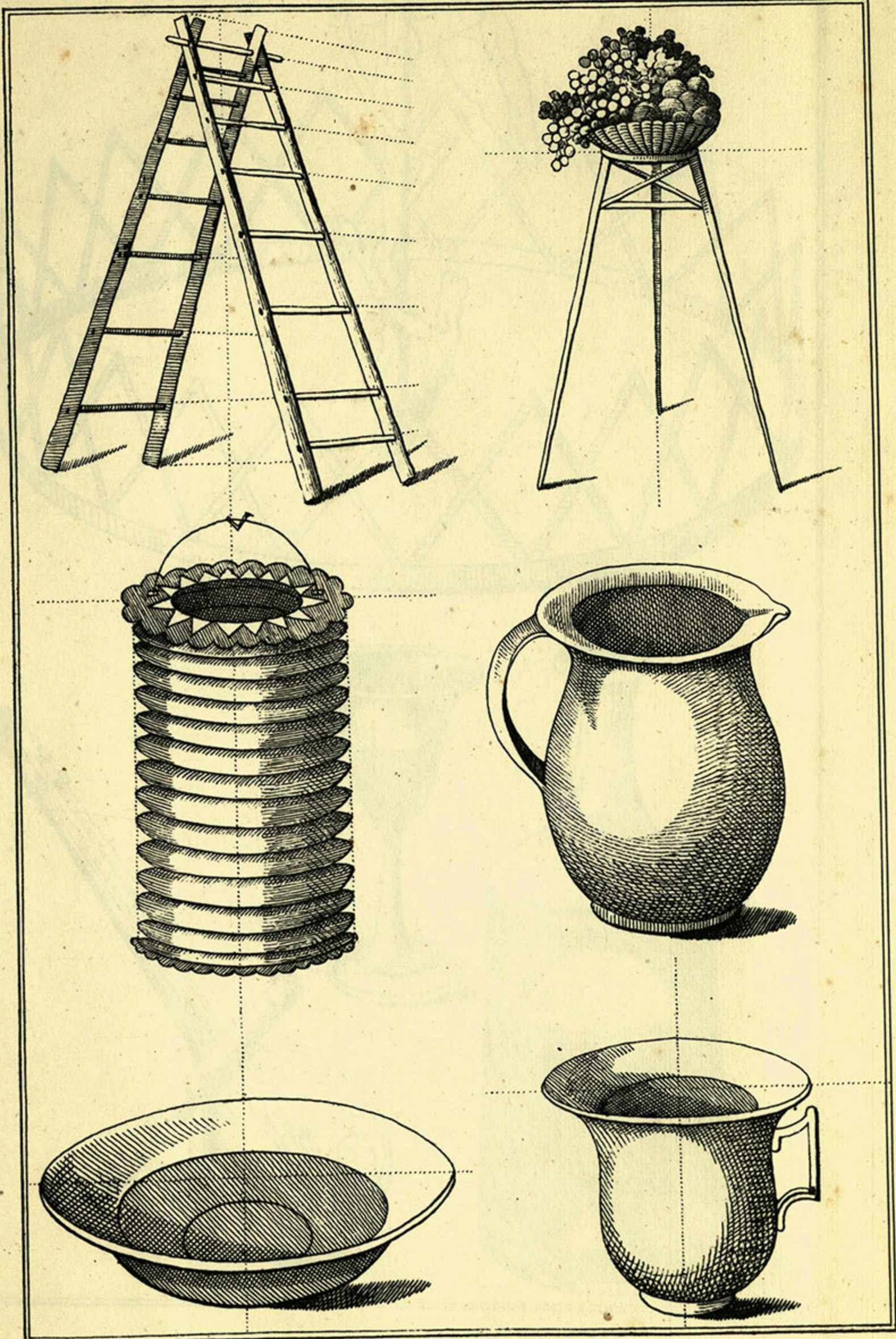


Табл. 13.



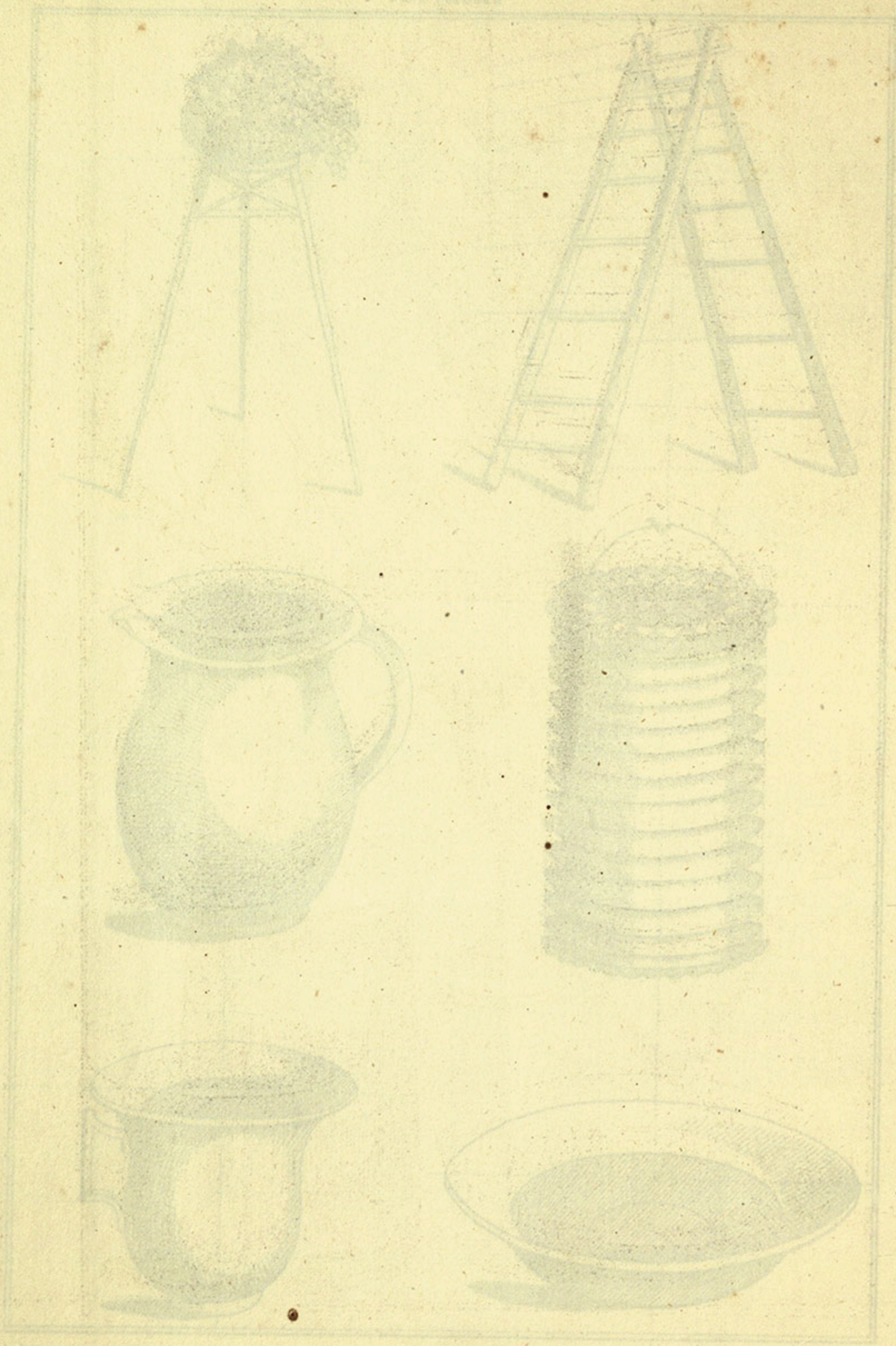
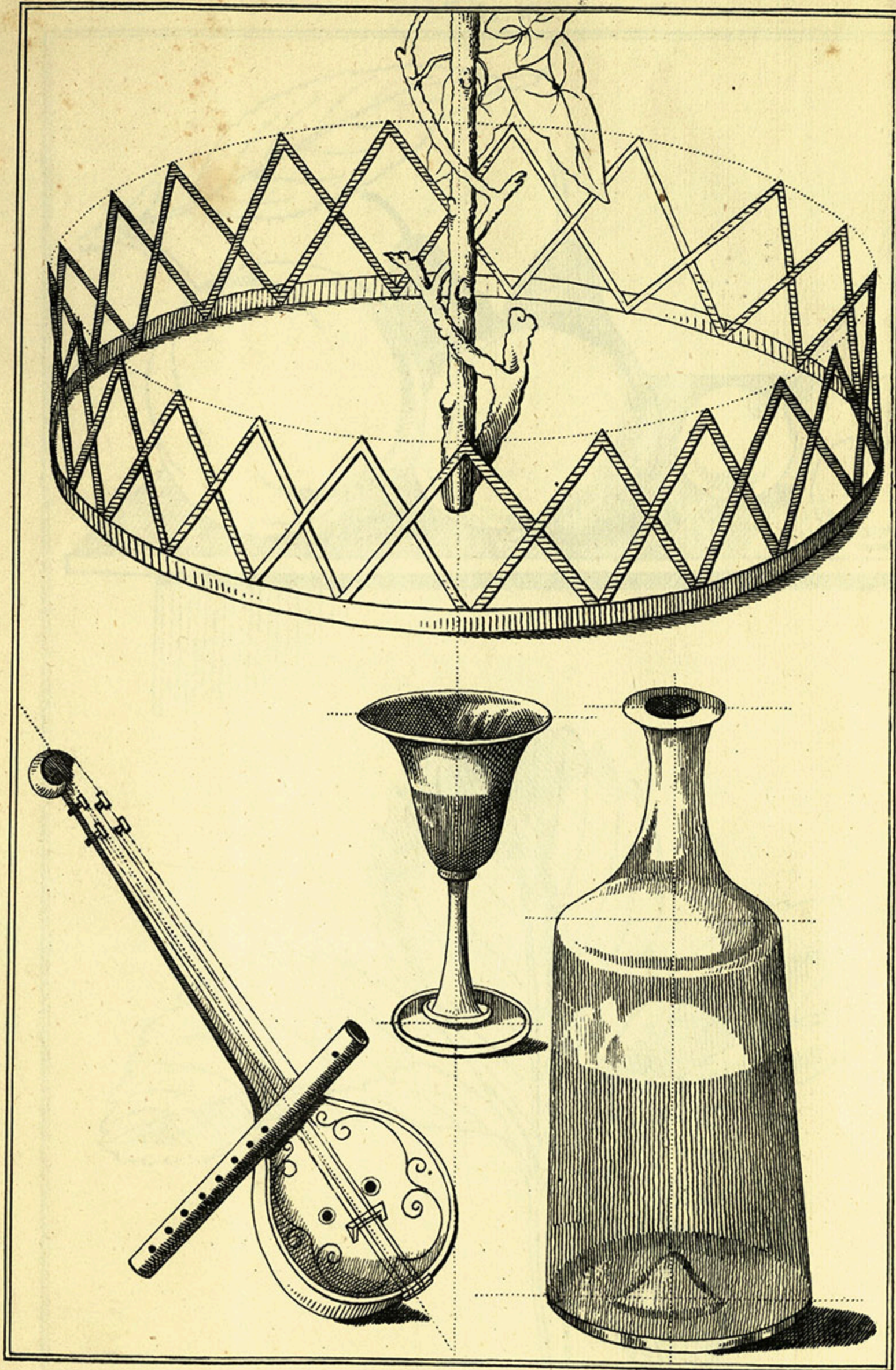


Табл. 14.



PLATE

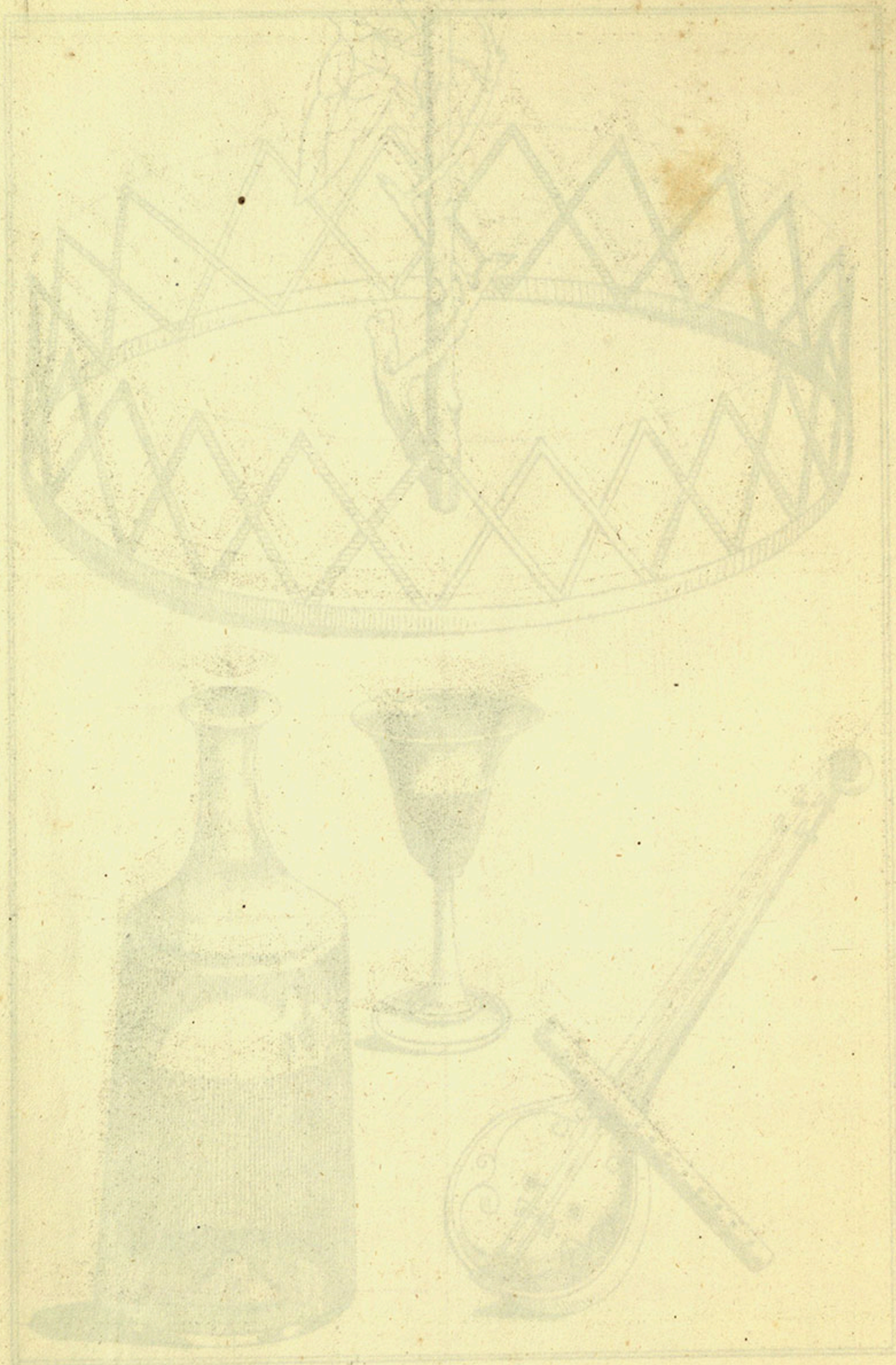
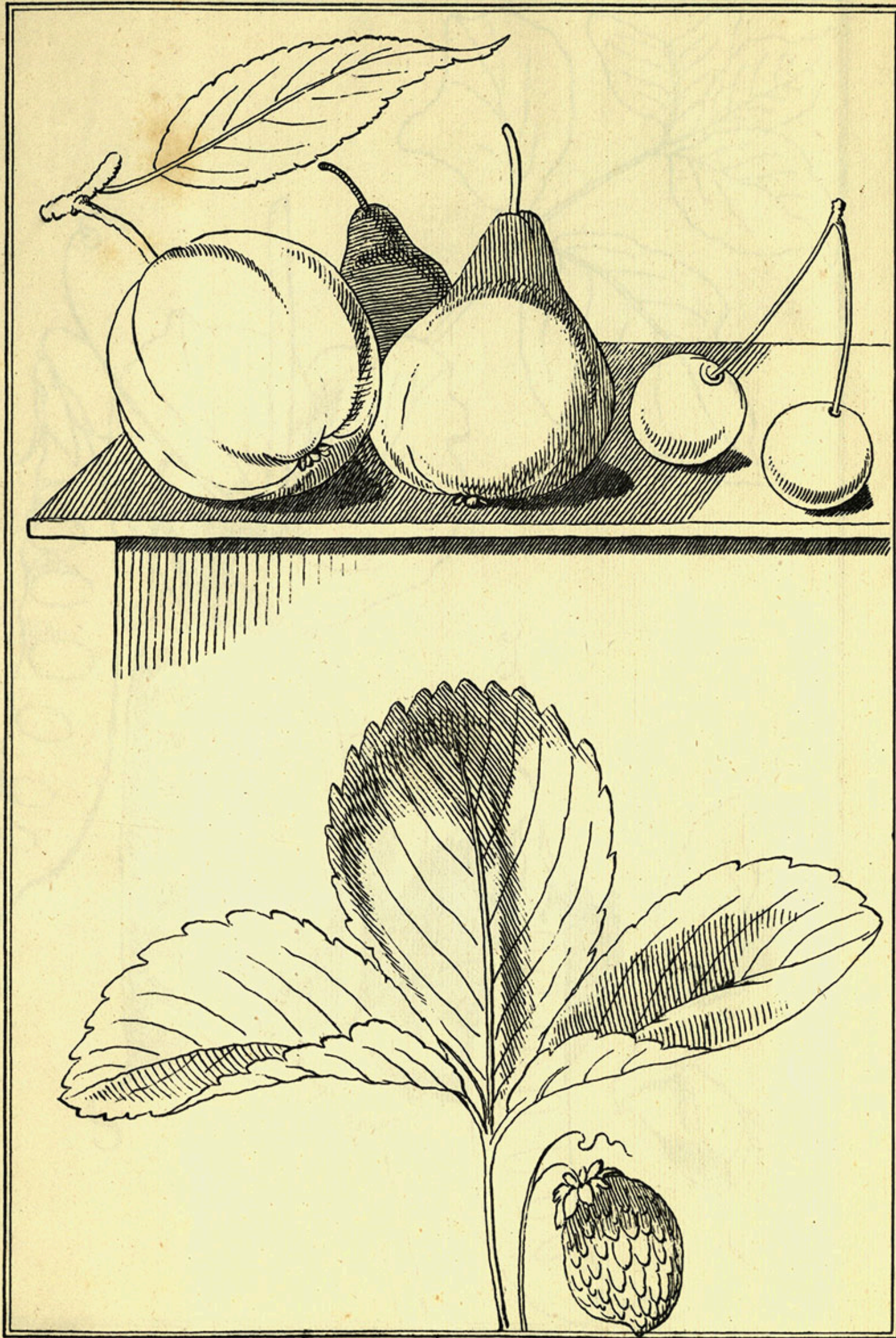


Табл. 15.



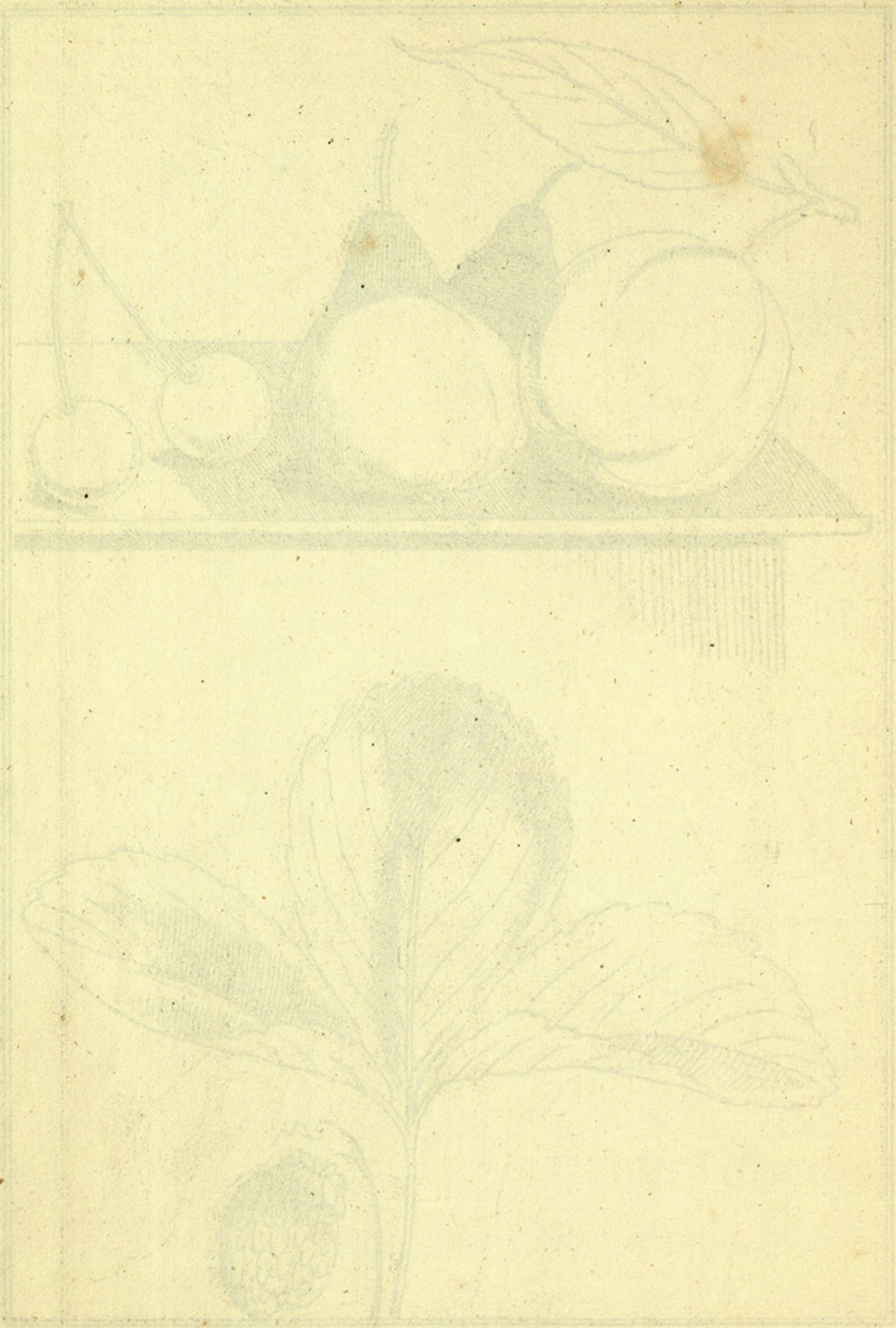
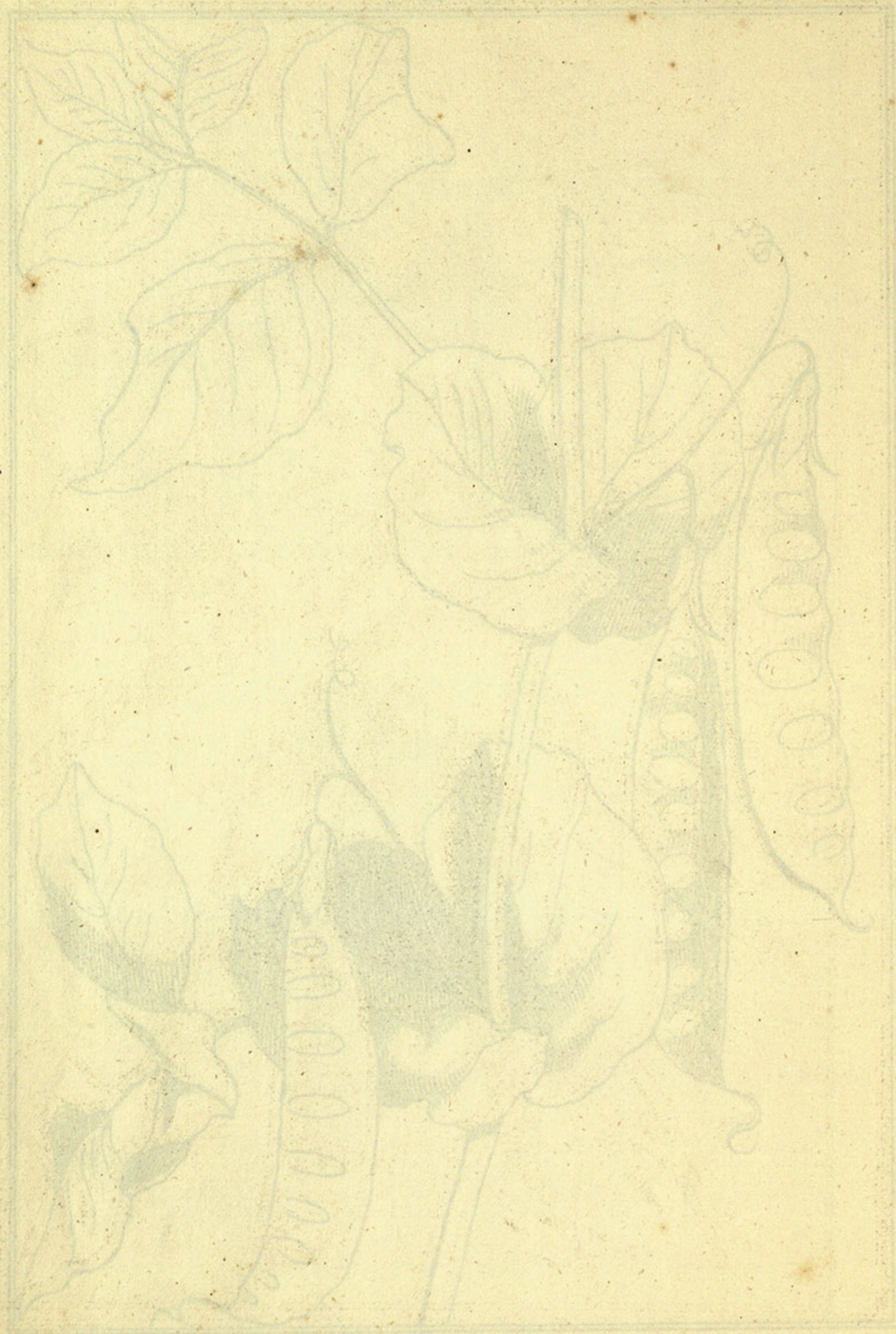
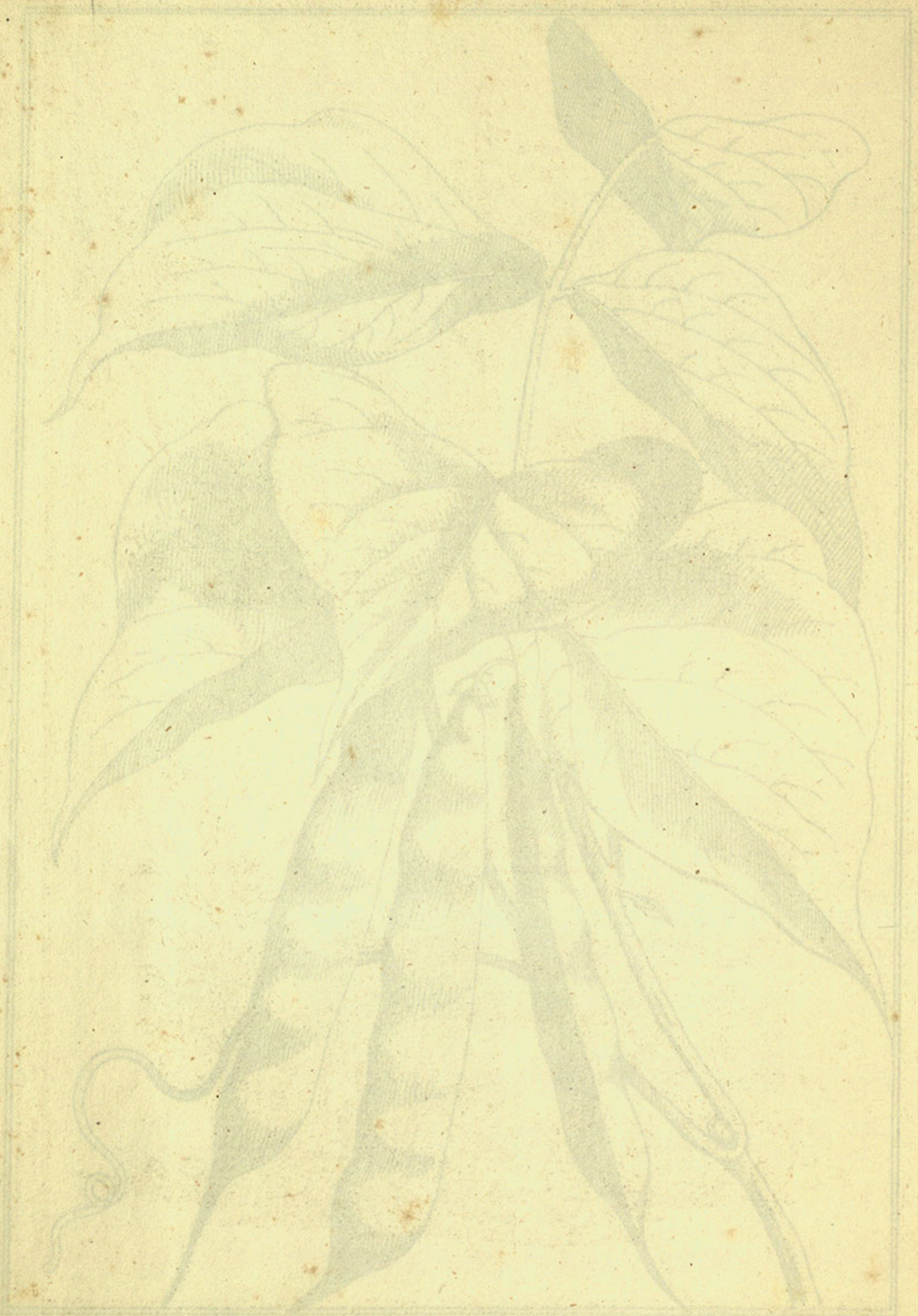


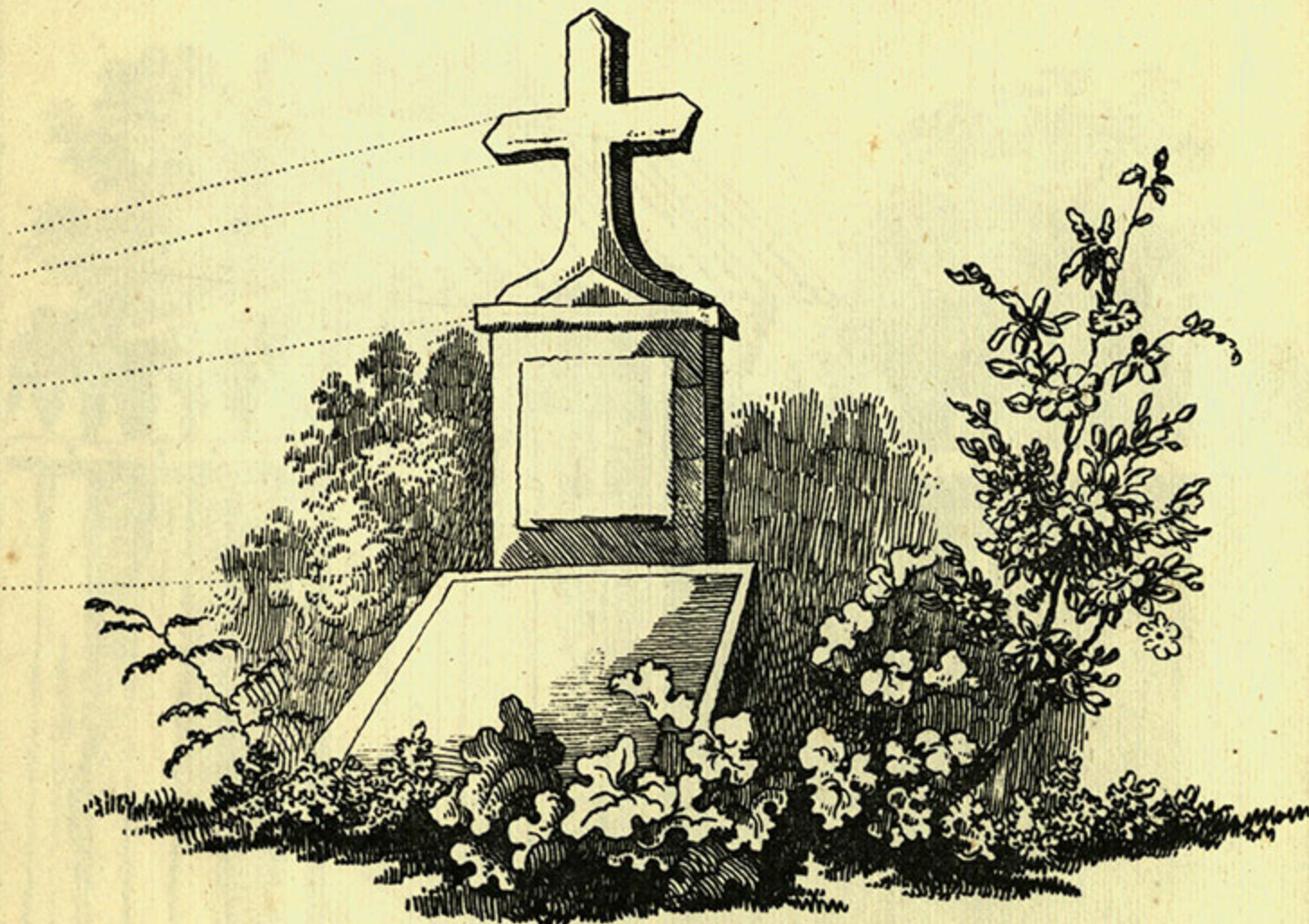
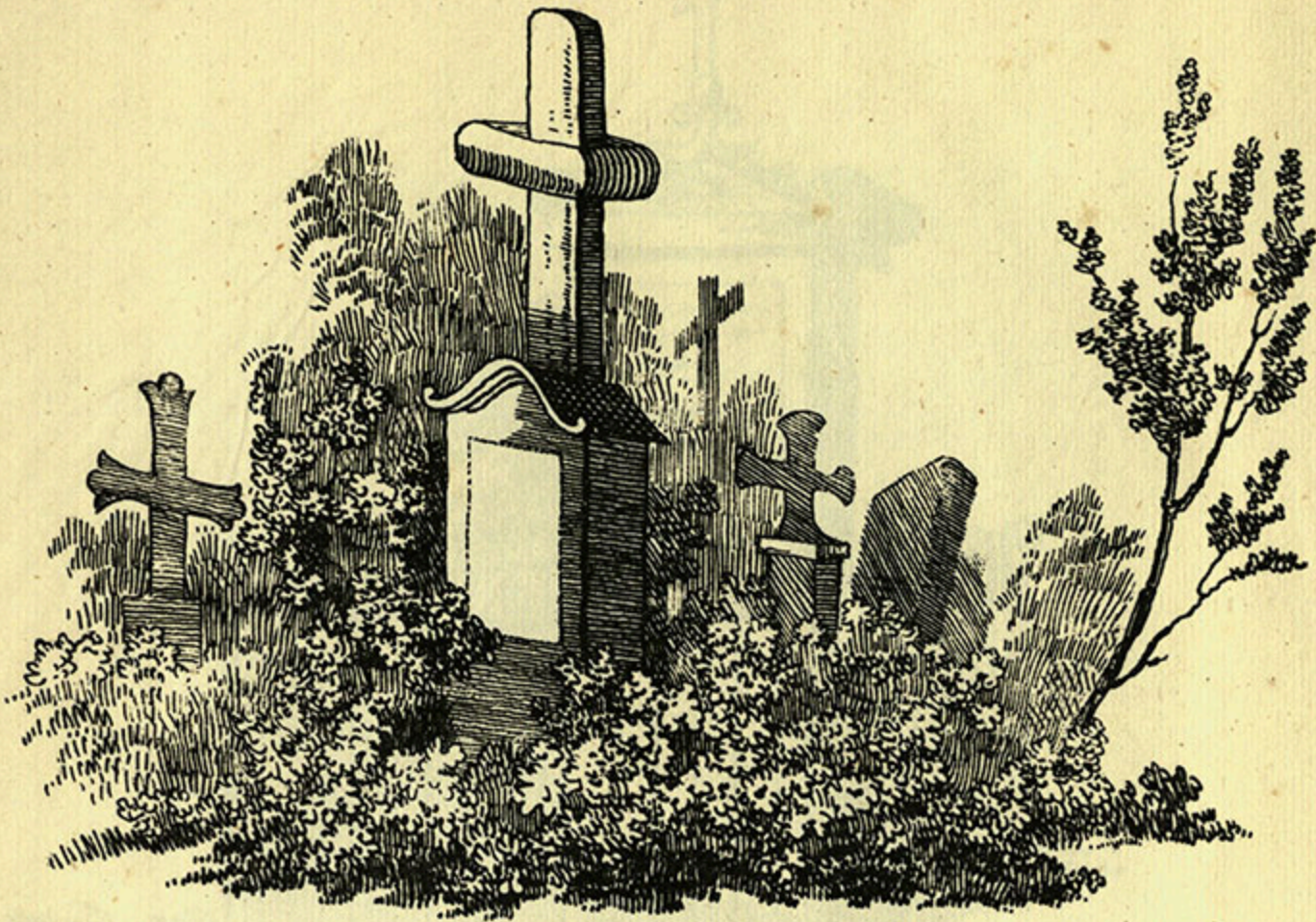
Табл. 16.











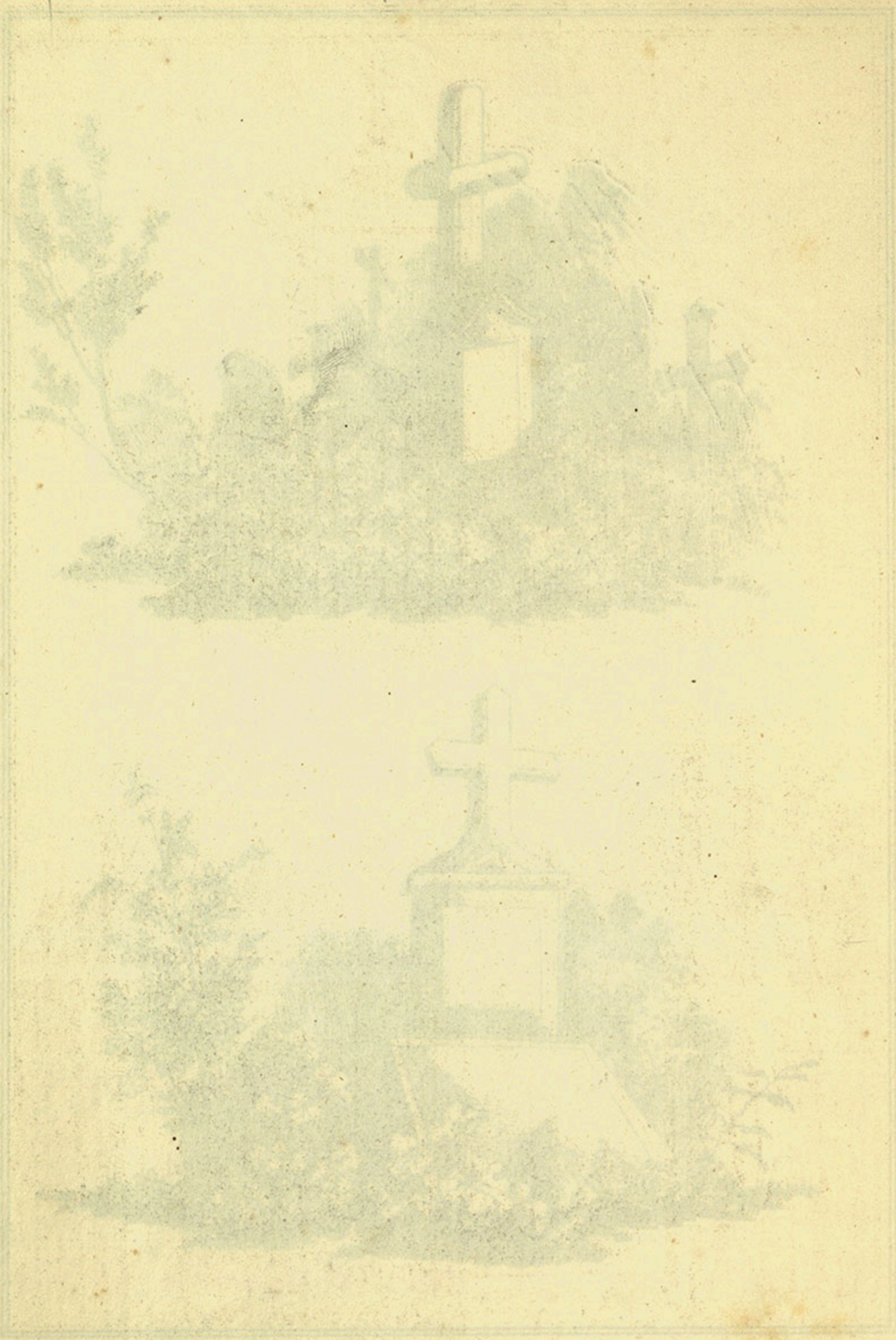
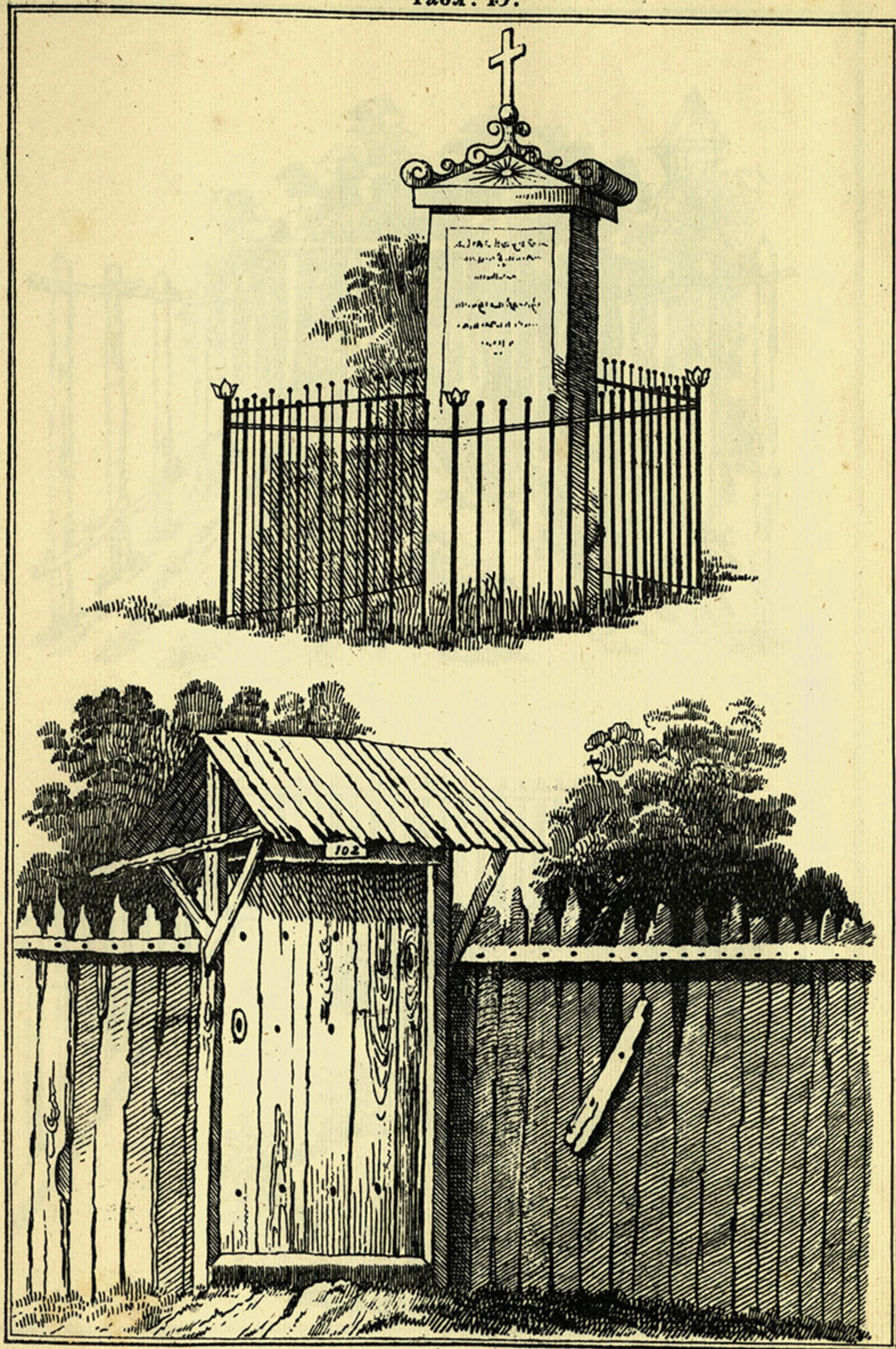


Табл. 19.



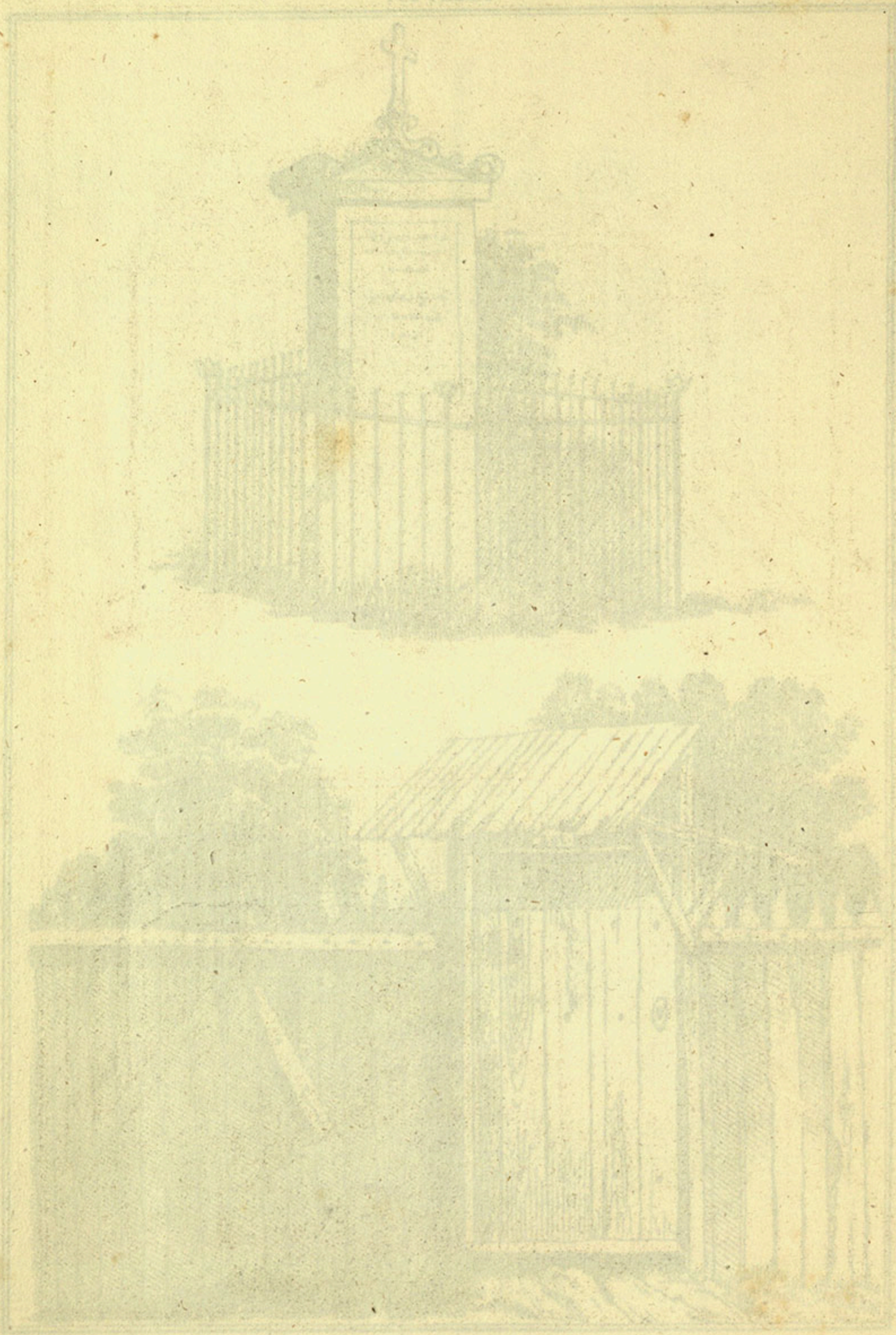
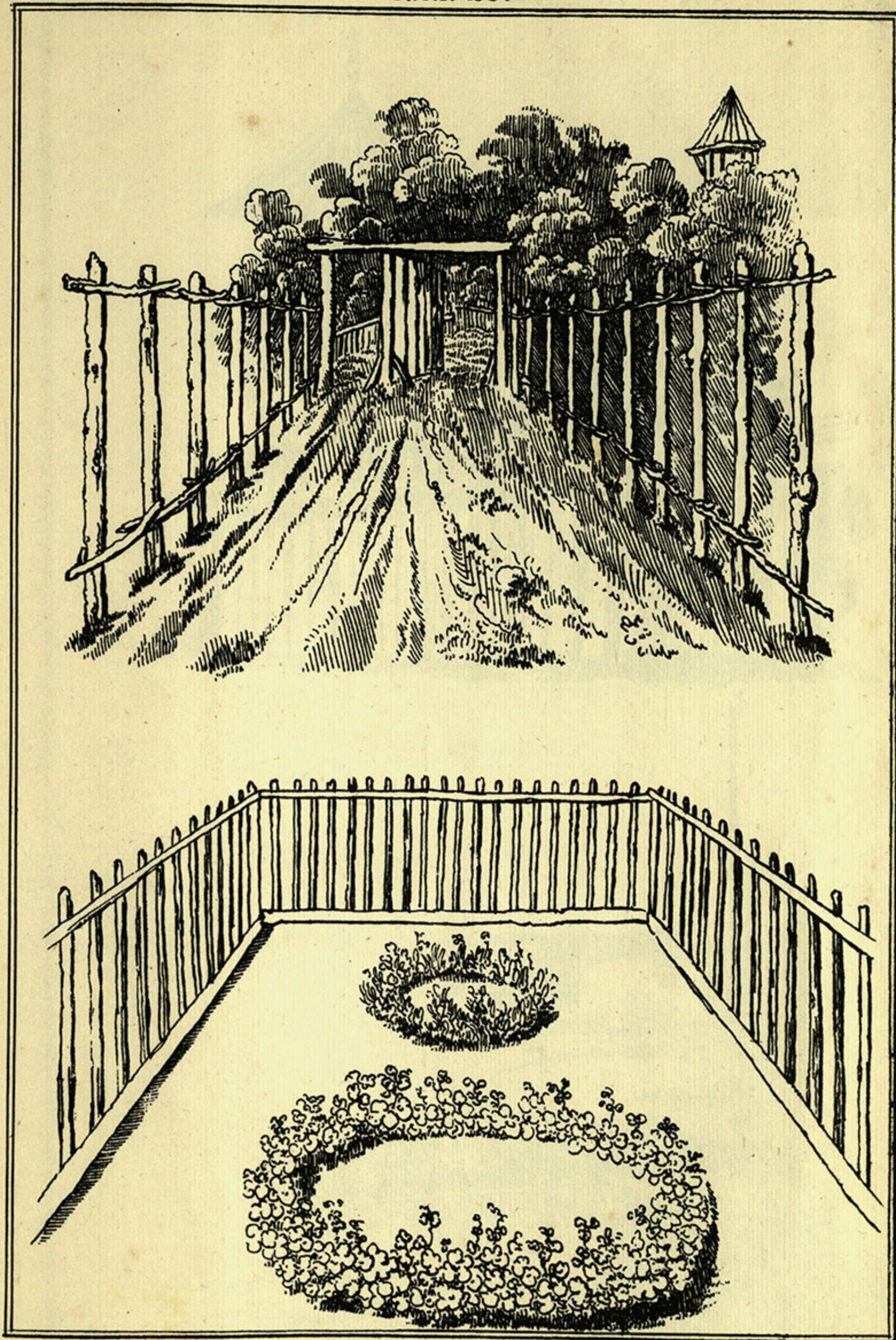


Табл. 20.



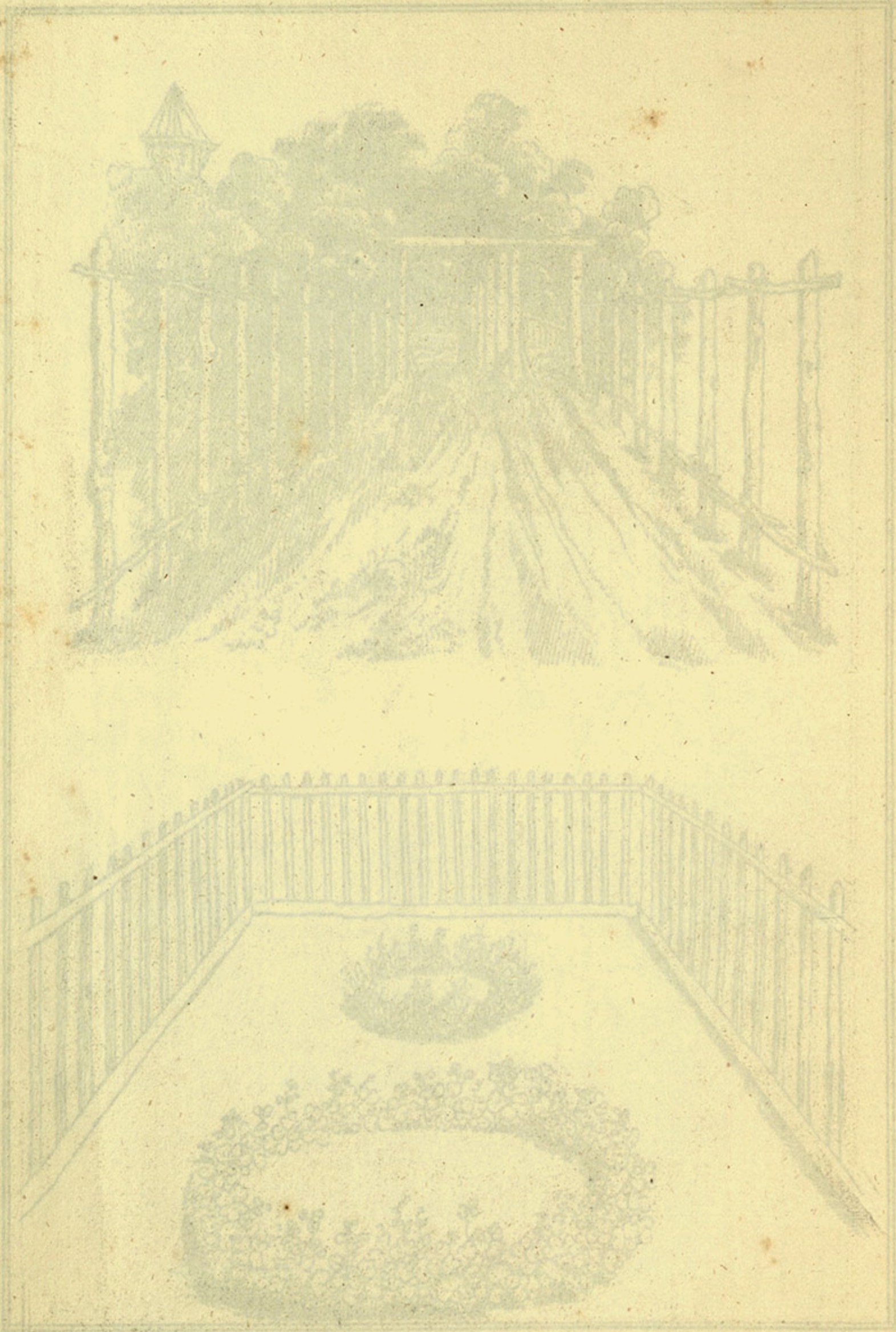
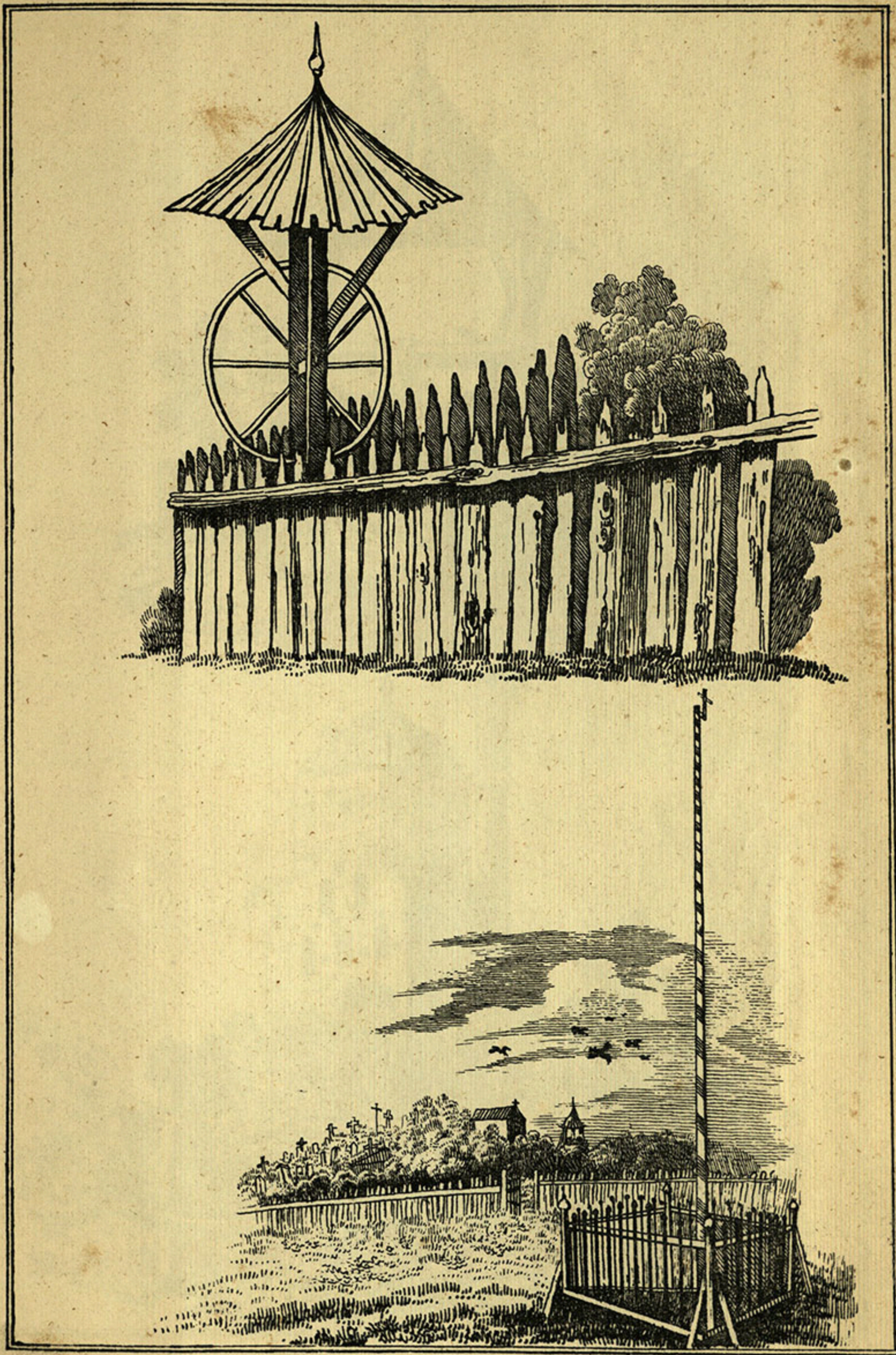
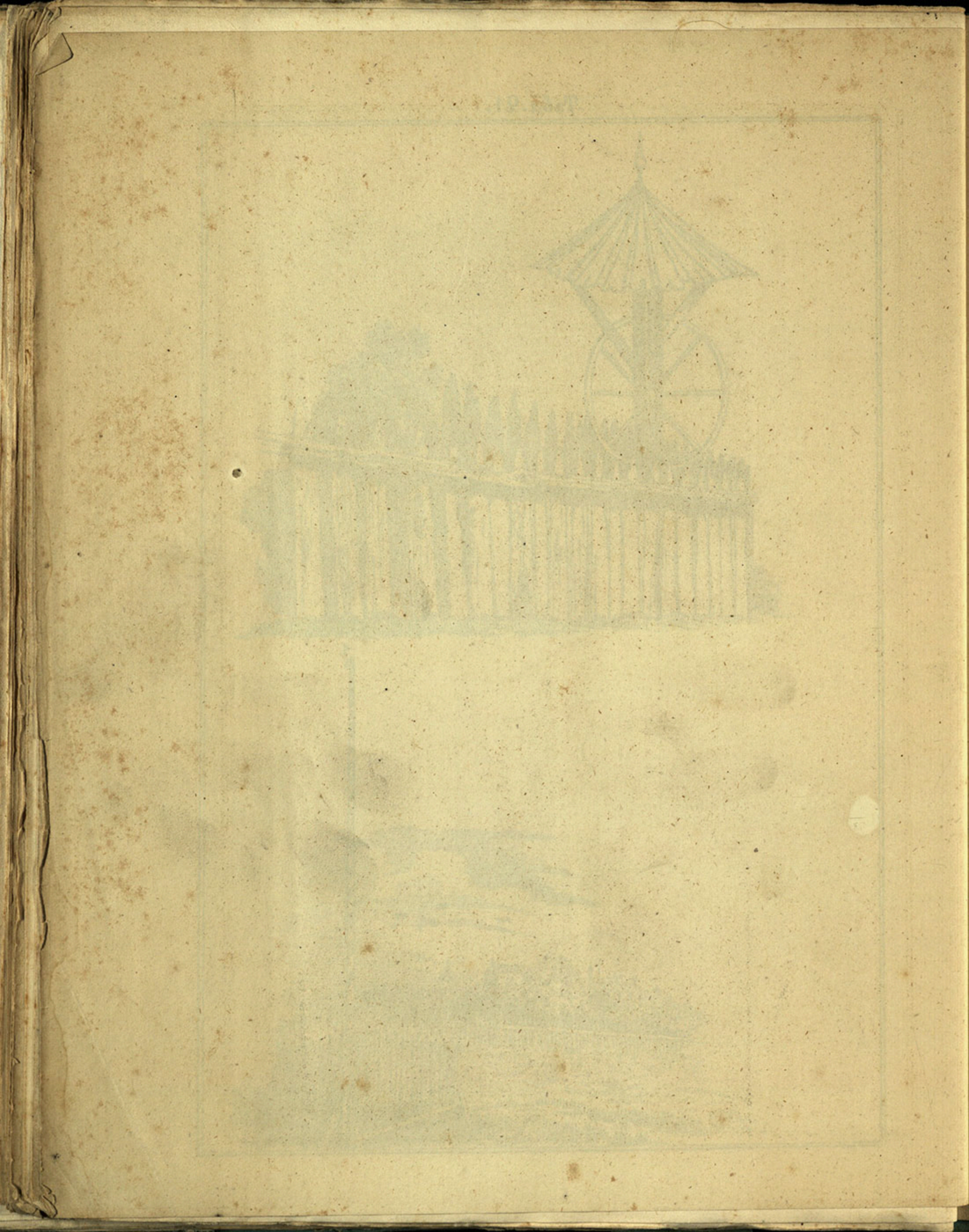
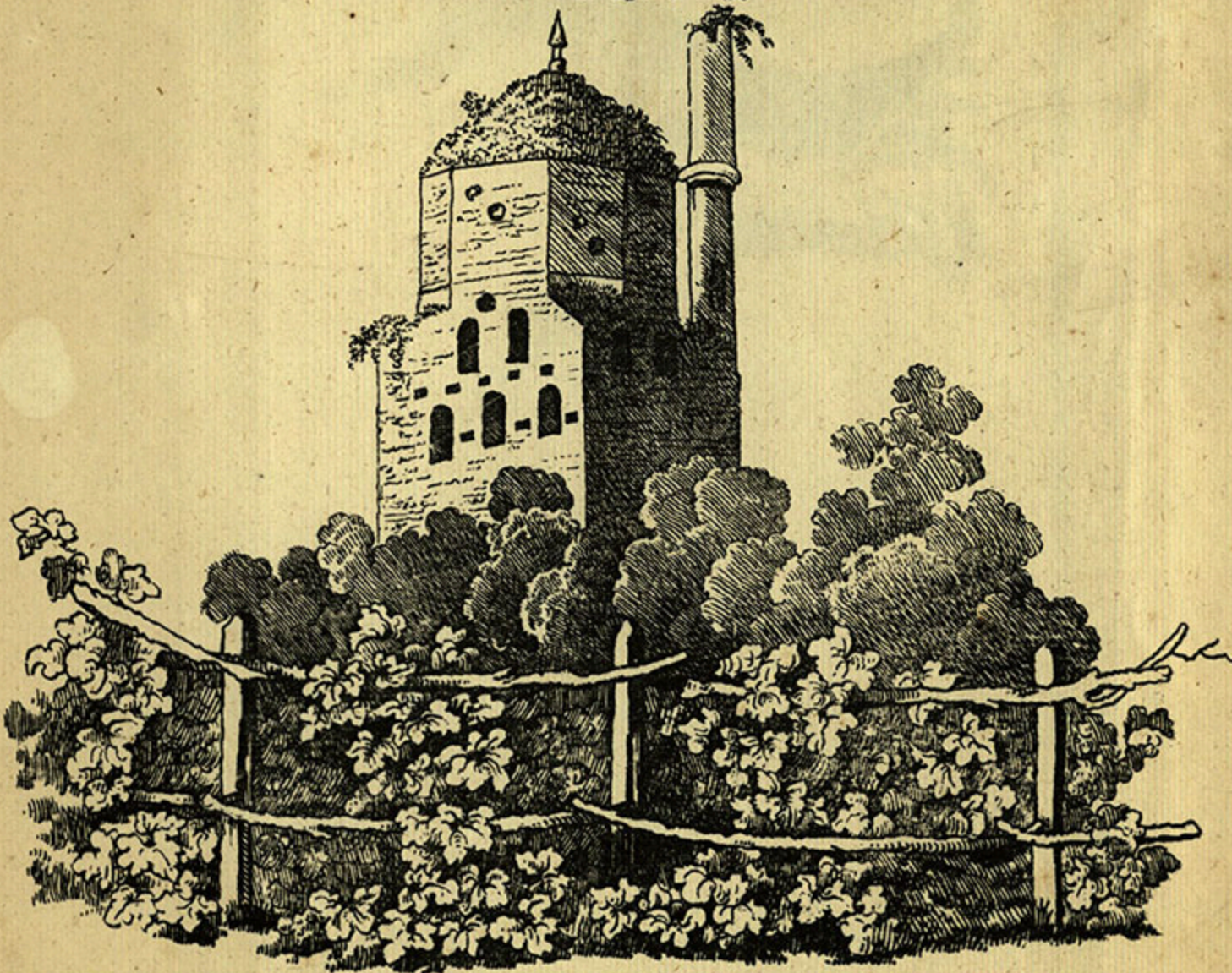
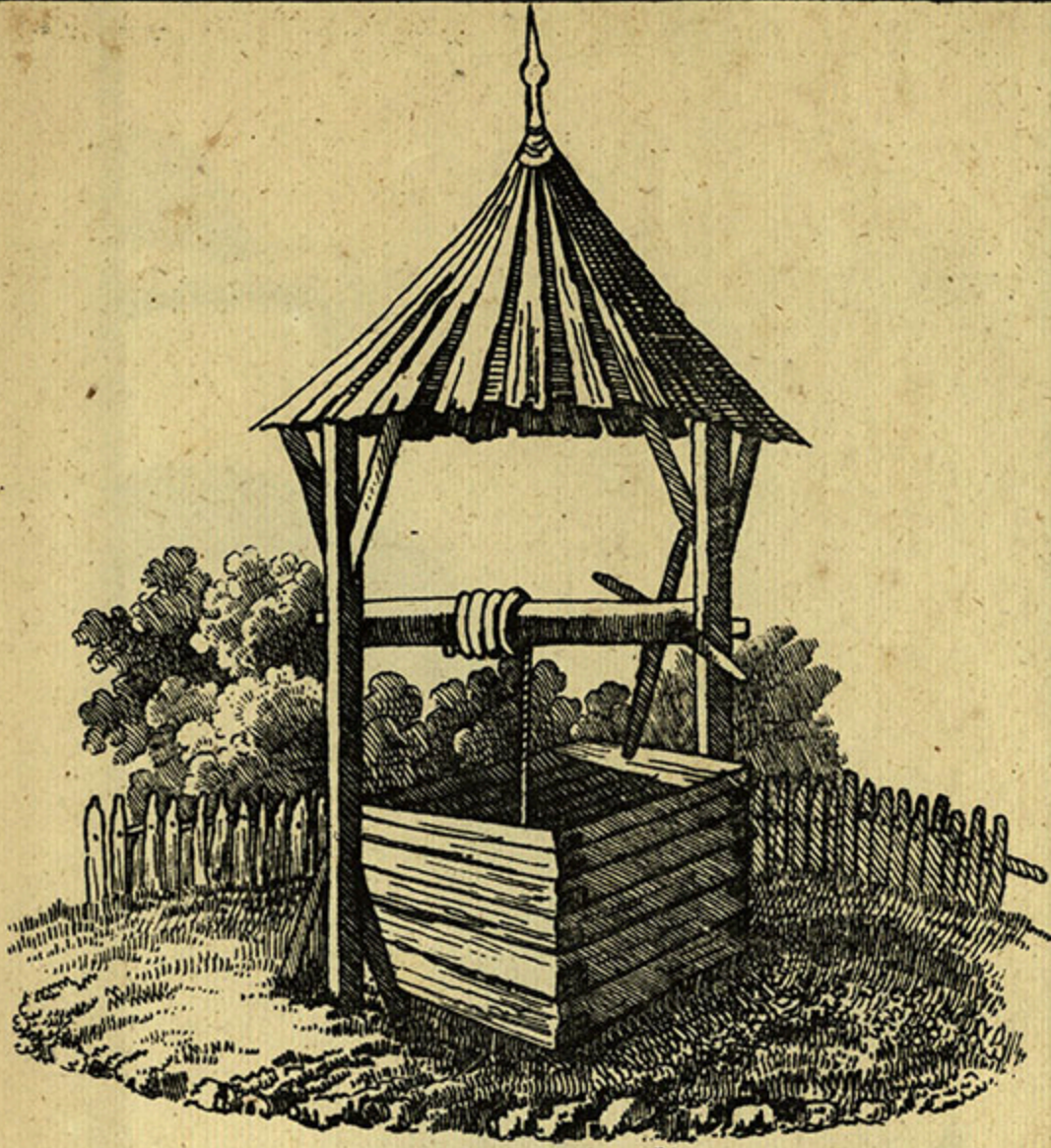


Табл. 21.







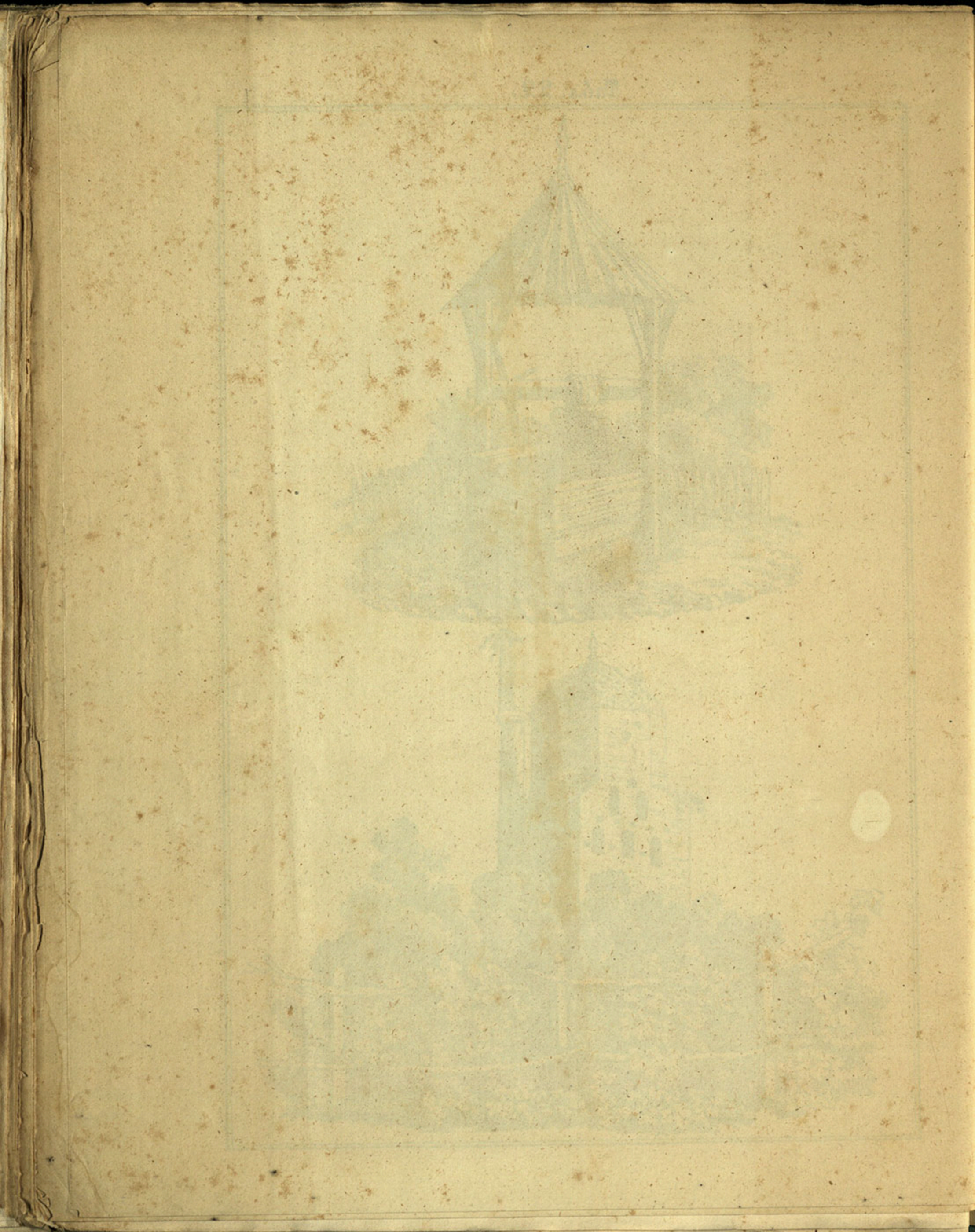
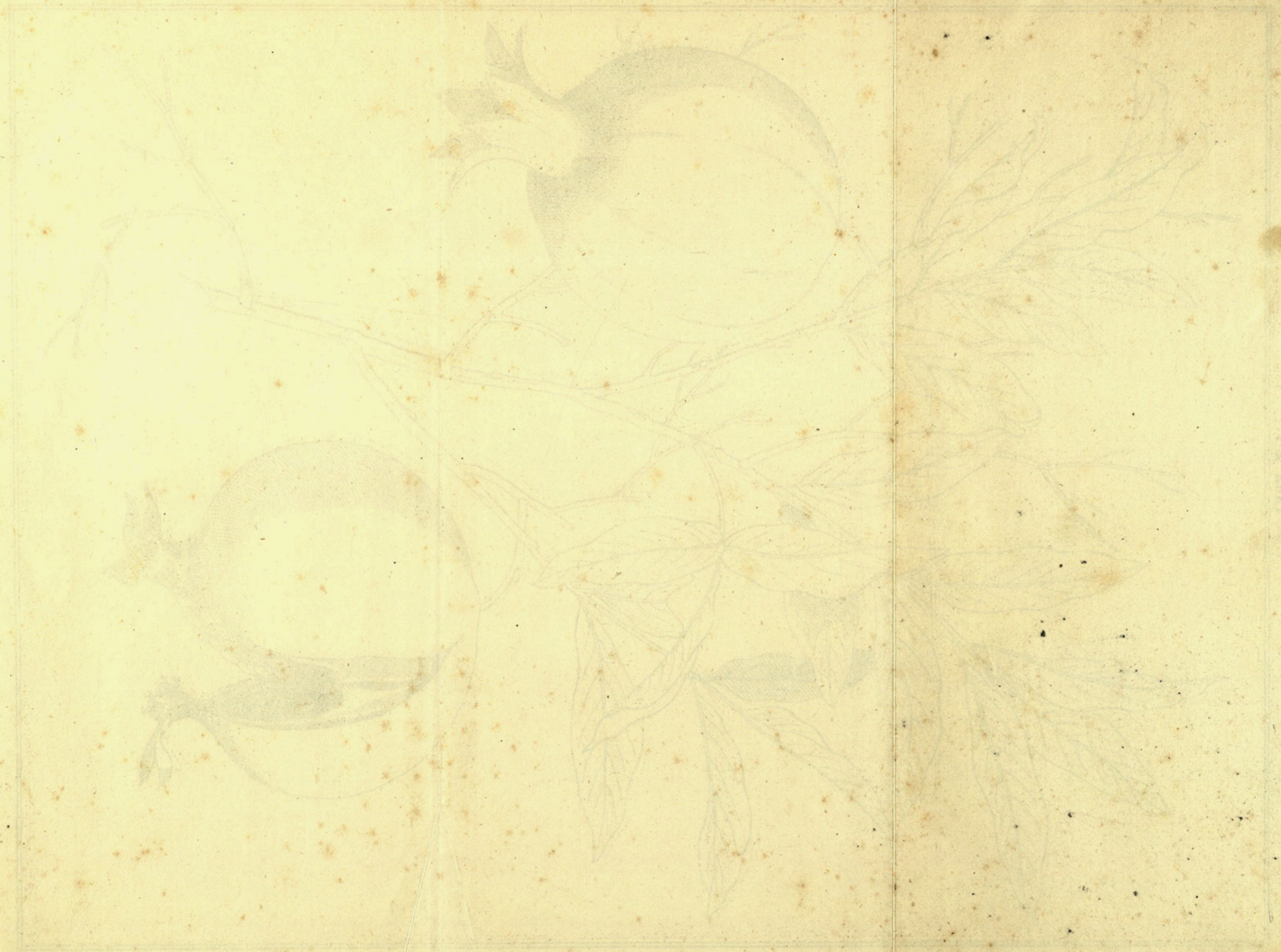






Табл. 24.







БИБЛИОТЕКА МАТИЦЕ СРПСКЕ

P<sub>19</sub> Cp IV 67.1