

Сомов Осип Иванович

Начертательная геометрия

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
О-74

О-74 **Осип Иванович С.**
Начертательная геометрия / Сомов Осип Иванович – М.: Книга по Требованию,
2022. – 206 с.

ISBN 978-5-519-74958-9

ISBN 978-5-519-74958-9

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2022

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2022

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

Предисловіе.

Представляемое мною на судъ публики руководство къ Начертательной Геометріи составлено согласно съ программой, утвержденною Начальникомъ Главнаго Штаба Военно-учебныхъ заведеній, Мая 15 дня 1858 г., для первыхъ классовъ училищъ Николаевского Инженернаго и Михайловскаго артиллерійскаго и для артиллерійскаго и инженернаго отдѣленій 3-го спеціального класса кадетскихъ корпусовъ. Эта программа обнимаетъ только главнѣйшіе теоретическіе вопросы, признанные необходимыми комиссіею, ее составившею; но я долженъ былъ, для большей системы и полноты въ изложеніи, помѣстить въ руководство и нѣкоторые другіе вопросы; тѣ, которые въ оглавленіи напечатаны мелкимъ шрифтомъ. Я полагаю, что съ этими дополненіями изданная мною книга можетъ, не только служить для предназначенной ей программу цѣли, но и пополнить вообще недостатокъ въ краткомъ учебникѣ на русскомъ языкѣ по Начертательной Геометріи; потому что руководства: *Потье*, *Севастьянова*, *А. И. Зеленаго* и другихъ стали въ продажѣ довольно рѣдки. — Приложенія Начертательной Геометріи не входятъ въ программу. — Желающіе ознакомиться съ теоріею тѣней и правилами тушеванія могутъ почерпнуть эти свѣдѣнія въ руководство, изданномъ Инженеръ Полковникомъ *Редеромъ*, который обѣщалъ издать въ скоромъ времени и другія приложенія Начертательной Геометріи.

И. Сомовъ.

Оглавление.

ОТДѢЛЪ I.

А. Прямая линия и плоскость. Задачи, къ нимъ относящіяся.

Стр.

Предметъ Начертательной Геометріи. Изображеніе предмета на данной поверхности или перспектива. Проекція. Прямоугольная проекція. Плоскости проекцій, преимущественно употребляемыя въ Начертательной Геометріи. Совмѣщеніе плоскостей проекцій и различныя положенія, принимаемое при этомъ, проекціями точки. Проекціи линіи. Правило для черченія видимыхъ, не видимыхъ и вспомогательныхъ линій. Слѣды линіи 1

Задачи: Найти длину данной ограниченной прямой линіи. Отложить на данной неопредѣленной прямой данную длину такъ, чтобы одинъ конецъ этой длины былъ въ данной точкѣ. Найти длины сторонъ и діагоналей многоугольника по даннымъ вершинамъ 13

Употребленіе лекала. Опредѣленіе слѣдовъ кривой линіи. . 17

Понятіе объ изображеніи поверхности 19

Провести прямую чрезъ двѣ данныя точки. Построить прямую по даннымъ ея слѣдамъ 20

Чрезъ точку провести прямую, параллельную данной прямой 21

Построить углы, составляемые данною прямою съ плоскостями проекцій 22

	Стр.
Найти пересѣченіе двухъ прямыхъ	23
Построить уголь между двумя данными прямыми.	24
Изображеніе плоскости. Слѣды плоскости.	25
Провести плоскость чрезъ двѣ прямыя, встрѣчающіяся или параллельныя	28
Провести плоскость чрезъ прямую и точку	29
Провести плоскость чрезъ три точки, не находящіяся на од- ной прямой.	30
Чрезъ данную точку провести плоскость, параллельную данной плоскости	30
Найти положеніе, которое приметъ точка или прямая, нахо- дящаяся въ данной плоскости, когда послѣдняя, вращаясь око- ло одного изъ своихъ слѣдовъ, совмѣстится съ плоскостью проекцій, на которой находится этотъ слѣдъ.	31
Найти пересѣченіе двухъ плоскостей	35
Найти точку встрѣчи прямой съ плоскостью.	38
Условіе перпендикулярности прямой къ плоскости. Изъ дан- ной точки опустить перпендикуляръ на данную плоскость. Найти точку встрѣчи его съ плоскостью и его длину	39
Чрезъ точку провести плоскость, перпендикулярную къ дан- ной прямой	40
Опустить перпендикуляръ изъ данной точки на данную пря- мую и найти его длину	41
Построить углы, составляемые данною плоскостью съ пло- скостями проекцій	42
Провести плоскость, составляющую съ плоскостями проек- цій данные углы	44
Найти уголь между двумя плоскостями	45
Найти уголь между прямою и плоскостью.	46
Чрезъ данную точку провести прямую, встрѣчающую двѣ другія прямыя	47
Провести прямую, параллельную данной плоскости и встрѣчающую двѣ данныя прямыя	48

В. Перемѣна плоскостей проэкцій.

Перемѣна горизонтальной плоскости проэкцій на другую, ей параллельную. Перемѣна вертикальной плоскости проэкцій на другую, ей параллельную. Перемѣна горизонтальной плоскости проэкцій на другую, къ ней наклонную и перпендикулярную къ вертикальной плоскости проэкцій. Перемѣна вертикальной плоскости проэкцій на другую вертикальную и наклонную къ первой. Перемѣна плоскостей проэкцій на другія, имѣющія какое нибудь положеніе. Опредѣленіе угла двухъ плоскостей посредствомъ перемѣны плоскостей проэкцій 48

С. Проэкціи съ дополнительными числами (отмѣтками).

Изображеніе точки помощію проэкціи и отмѣтки. Опредѣленіе прямой помощію проэкцій и отмѣтокъ двухъ точекъ. Найти отмѣтку точки, находящейся на данной прямой, зная проэкцію этой точки. По отмѣткѣ точки, находящейся на данной прямой, найти проэкцію этой точки. Найти горизонтальный слѣдъ прямой. Маасштабъ уклона 53

Найти разстояніе между двумя точками 58

Черезъ точку провести прямую, параллельную данной . . . 59

Опредѣленіе кривой посредствомъ проэкцій и отмѣтокъ ея точекъ. Опредѣленіе плоскости. Горизонтали. Прямая наибольшаго уклона. Маасштабъ плоскости. 60

Провести плоскость черезъ три точки, не находящіяся на одной прямой 62

Черезъ данную прямую провести плоскость, имѣющую данный уклонъ. 62

Черезъ точку данной плоскости провести по плоскости прямую съ даннымъ уклономъ 62

Зная проэкцію точки, лежащей въ данной плоскости, найти отмѣтку этой точки 64

По данной проэкціи прямой, находящейся въ данной плоскости, найти ея маасштабъ уклона 64

Найти пересѣченіе двухъ плоскостей 64

	Стр.
Найти пересѣченіе прямой съ плоскостью	66
Изъ данной точки опустить перпендикуляръ на данную плоскость.	66
Опустить перпендикуляръ изъ данной точки на данную прямую.	67
Изображеніе поверхности посредствомъ горизонталей. Линія наибольшаго уклона. Вертикальное сѣченіе.	68

ОТДѢЛЪ II.

А. Происхожденіе и изображеніе поверхностей; касательная плоскость. Цилиндры, конусы и поверхности вращенія.

Образованіе поверхности вообще движеніемъ линіи. Производящая и направляющая. Слѣдъ поверхности на данной плоскости. Предѣлы проэкціи. Простѣйшія поверхности: цилиндры, конусы и поверхности вращенія 69

Касательная плоскость. Свойство плоскости, касательной къ цилиндру и конусу. Слѣдствіе: проэкція касательной касается проэкціи кривой. Нормаль. Нормальная плоскость. Очеркъ поверхности 73

По данному направленію производящей и данной кривой, направляющей, опредѣлить: слѣды, предѣлы проэкцій и всѣ подробности изображенія цилиндра 79

По данной вершинѣ и направляющей конуса опредѣлить: его слѣды, предѣлы проэкцій и всѣ подробности изображенія конуса 81

Черченіе меридіана поверхности вращенія по данной направляющей, не лежащей всѣми своими точками въ одной плоскости съ осью вращенія. Предѣлы проэкцій поверхности вращенія. Замѣчательнѣйшіе виды поверхности вращенія: прямой цилиндръ, прямой конусъ, гиперболоидъ вращенія объ одной полѣ, шаръ, кольцевая поверхность и другія поверхности, имѣющія меридіанами коническія сѣченія 84

Провести плоскость, касательную къ цилиндру чрезъ точку, данную на поверхности 90

Провести плоскость, касательную къ цилиндру, чрезъ точку, не находящуюся на поверхности	91
Провести плоскость, касательную къ цилиндру, параллельно данной прямой	92
Провести плоскость, касательную къ конусу, чрезъ точку, данную на его поверхности	92
Провести плоскость, касательную къ конусу, чрезъ внѣшнюю точку	93
Провести плоскость, касательную къ конусу, параллельно данной прямой	94
Построить касательную плоскость и нормальную линію къ поверхности вращенія въ данной на ней точкѣ	94

В. Линейчатая поверхность вообще. Развертывающіяся поверхности.

Образованіе линейчатыхъ поверхностей. Раздѣленіе ихъ на развертывающіяся и косыя	98
Развертываніе цилиндра. Винтовая линія	100
Развертываніе конуса	108
Общія свойства развертывающейся поверхности. Ребро возврата. Ортогональная траекторія. Развертывающійся геликоидъ	113

С. Линейчатая косая поверхность.

Признакъ для отличія косой поверхности отъ развертывающейся. Два рода косыхъ поверхностей. Цилиндрониды. Коноидъ	119
Косая плоскость	122
Примѣры косыхъ поверхностей втораго рода: иперболоидъ обѣ одной полѣ, косая винтовая поверхность	128
Свойства и построеніе касательныхъ плоскостей къ косымъ поверхностямъ	130

ОТДѢЛЪ III.

Пересѣченія поверхностей.

Общіе способы находить пересѣченія кривыхъ поверхностей съ плоскостями и взаимныя пересѣченія. Построеніе касатель-

	Стр.
ной линіи къ пересѣченію двухъ поверхностей въ данной точкѣ.	
Поверхности взаимно-касательныя	139
Пересѣченіе цилиндра съ плоскостью	143
Пересѣченіе конуса съ плоскостью.	150
Пересѣченіе поверхности вращенія съ плоскостью.	155
Пересѣченіе двухъ цилиндровъ.	157
Пересѣченіе цилиндра съ конусомъ.	162
Пересѣченіе двухъ конусовъ.	165
Пересѣченіе цилиндра съ поверхностью вращенія.	168
Пересѣченіе конуса съ поверхностью вращенія и въ частно-	
сти съ шаромъ	170
Частные случаи взаимнаго пересѣченія поверхностей вращенія.	
Пересѣченіе прямой линіи съ поверхностью вращенія	174

ПРИБАВЛЕНІЯ:

I. Доказательство на способъ спрямленія дуги круга, показанный на страницѣ 104 въ выпискѣ	177
II. Двойное образованіе линейчатаго иперболоида	178
III. Поверхности обвертывающія и обвертываемыя. Построеніе касательной плоскости къ поверхности вращенія по условію, что плоскость должна проходить чрезъ вѣшнюю точку. Построеніе касательной плоскости къ поверхности вращенія по условію, что плоскость должна быть параллельна данной прямой	181



НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРІЯ.

Отдѣлъ I.

А. Прямая линія и плоскость. Задачи, къ нимъ относящіяся.

1. Въ Начертательной Геометріи разсматриваются способы изображать предметы, находящіеся или только воображаемые въ пространствѣ, посредствомъ черченія на плоскости или другой поверхности, такимъ образомъ, чтобы по изображеніямъ можно было опредѣлить: фигуру, положеніе въ пространствѣ, величину и другія геометрическія свойства изображаемаго предмета.

Поэтому приложеніе Начертательной Геометріи встрѣчается во всѣхъ наукахъ, искусствахъ и ремеслахъ, требующихъ возможно-точного изображенія тѣлъ, какъ-то: въ практической Механикѣ, Архитектурѣ, Живописи, Строительномъ и другихъ искусствахъ, относящихся къ инженерному и военному дѣлу. Начертательная Геометрія даетъ также возможность рѣшать графически, т. е. построеніемъ, теоретическіе вопросы Геометріи.

Изображенія на плоскости суть простѣйшія и могутъ служить для составленія изображеній на другихъ поверхностяхъ. Изображеніе на плоскости всякаго геометрическаго предмета приводится къ изображенію точекъ и линій; потому что фигура и положеніе въ пространствѣ геометрическаго тѣла зависитъ отъ фигуры и положенія поверхностей, ограничивающихъ какъ само тѣло такъ и разныя его части, а фигура и положеніе поверхности

зависить отъ точекъ и линій, на ней находящихся. Поэтому въ Начертательной Геометріи должно прежде всего рассмотретьъ способъ изображать точки и линіи.

2. Естественное изображеніе, производящее въ глазѣ наблюдателя такое точно впечатлѣніе, какое долженъ произвести изображаемый предметъ, называется перспективою. Перспектива точки A на плоскости T (**Фиг. 1**) для глаза, котораго центръ находится въ O , есть точка пересѣченія плоскости T съ лучемъ зрѣнія AO , посредствомъ котораго глазъ видитъ точку A . Изображеніе какой нибудь линіи ACB есть линія acb , на которой находятся перспективы всѣхъ точекъ линіи ACB .

Лучи зрѣнія, идущіе отъ всѣхъ точекъ линіи ACB , сходятся въ точкѣ O и представляютъ коническую поверхность, у которой вершина есть точка O . Эта коническая поверхность превращается въ плоскость, когда изображаемая линія есть прямая, какъ напр. AB ; тогда перспектива есть пересѣченіе плоскости ABO съ плоскостью T , слѣд. есть также прямая линія ab .

И такъ вообще *перспектива прямой линіи на плоскости есть прямая линія*. — Изъ этого общаго правила должно исключить случай, когда изображаемая прямая проходитъ чрезъ центръ глаза O , напр. AO ; тогда у всѣхъ точекъ этой прямой будетъ одно изображеніе, а именно точка a , пересѣченіе самой прямой съ плоскостью T .

Углы, составляемые между собою лучами зрѣнія при точкѣ O , будутъ весьма малы, когда точка O находится на весьма большомъ разстояніи отъ изображаемаго предмета; если же предположимъ, что это разстояніе безконечно-велико, то лучи зрѣнія сдѣлаются между собою параллельными (**Фиг. 2**). Въ такомъ случаѣ перспективы: $a, b, c, \dots$ называются *проекціями* точекъ $A, B, C, \dots$; сами же точки $A, B, C, \dots$ — *проектируемыми точками*; плоскость T — *плоскостью проекціи*; а лучи зрѣнія — *проектирующими линіями*.