

Л.Г. Нартова  
В.И. Якунин

# НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

*Учебник*

*3-е издание, стереотипное*

Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии

Москва  
Издательство «ФЛИНТА»  
2021

УДК 514.1(075.8)  
ББК 22.151.3я73  
Н30

**Рецензенты:**

д-р пед. наук, проф. И. Н. Акимова (Московский  
государственный университет пищевых продуктов);  
зав. кафедрой «Инженерная графика» МАДИ,  
канд. техн. наук, доцент О. А. Оганесов  
(Государственный технический университет)

**Нартова Л.Г.**

Н30 Начертательная геометрия. Теория и практика : учеб. для вузов /  
Л.Г. Нартова, В.И. Якунин. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА,  
2021. — 304 с. — ISBN 978-5-9765-2656-3. — Текст : электронный.

В учебнике приведен достаточный теоретический материал, не требующий обращения к другим источникам, изложены методы построения изображений пространственных геометрических форм на плоскости. Большое внимание уделено вопросам, связанным с применением начертательной геометрии к решению практических задач. Большинство задач и примеров сопровождается решениями, поэтому книга может быть полезна при самостоятельном изучении предмета. Разные варианты решения одной и той же задачи способствуют более глубокому изучению предмета.

*Для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии.*

**УДК 514.1(075.8)  
ББК 22.151.3я73**

ISBN 978-5-9765-2656-3

© Нартова Л.Г., 2016  
© Издательство «ФЛИНТА», 2016

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	3
Принятые обозначения .....	5
<b>Глава 1. Предмет и метод начертательной геометрии ..</b>	<b>8</b>
1.1. Метод проекций .....	8
1.2. Комплексный чертеж (эпюр Монжа). Классификация прямых и плоскостей. Их изображение на комплексном чертеже .....	11
1.3. Трехкартинный комплексный чертеж .....	18
Контрольные вопросы и задания .....	21
Задачи .....	22
<b>Глава 2. Позиционные задачи .....</b>	<b>35</b>
2.1. Основные понятия .....	35
2.2. Пересечение простейших геометрических фигур (частные случаи) .....	35
2.3. Пересечение произвольной прямой с плоскостью общего положения .....	37
2.4. Пересечение двух плоскостей общего положения ...	39
2.5. Многогранники. Точки на поверхностях многогранников. Пересечение многогранника с проецирующей плоскостью и прямой. Определение видимости .....	41
Контрольные вопросы и задания .....	46
Задачи .....	47
<b>Глава 3. Метрические свойства прямоугольных проекций .....</b>	<b>54</b>
3.1. Прямоугольная проекция произвольного угла.....	54
3.2. Перпендикулярность прямых.....	55
3.3. Перпендикулярность прямой и плоскости .....	56
3.4. Определение расстояний между геометрическими фигурами .....	58
	<b>301</b>



3.5. Линии наибольшего наклона . . . . .	61
Контрольные вопросы и задания . . . . .	63
Задачи . . . . .	63
<b>Глава 4. Способы преобразования комплексного чертежа . . . . .</b>	<b>72</b>
4.1. Способ замены плоскостей проекций . . . . .	73
4.2. Основные задачи, решаемые способом замены плоскостей проекций . . . . .	75
4.3. Способ плоскопараллельного движения . . . . .	79
4.4. Способ вращения вокруг проецирующей оси . . . . .	82
4.5. Способ вращения вокруг линии уровня (совмещение)	85
Контрольные вопросы и задания . . . . .	86
Задачи . . . . .	87
<b>Глава 5. Плоские и пространственные кривые линии и их проекционные свойства. Обводы . . . . .</b>	<b>106</b>
5.1. Задание кривой линии на проекционном чертеже. Касательная к кривой . . . . .	106
5.2. Классификация точек кривой . . . . .	109
5.3. Кривые линии второго порядка. Винтовые линии. . .	110
5.4. Обводы точек на плоскости . . . . .	112
Контрольные вопросы и задания . . . . .	114
Задачи . . . . .	115
<b>Глава 6. Поверхности, их образование, систематизация и задание на комплексном чертеже . . . . .</b>	<b>123</b>
6.1. Способы задания поверхностей . . . . .	123
6.2. Поверхности вращения . . . . .	124
6.3. Поверхности вращения второго порядка . . . . .	133
6.4. Винтовые поверхности . . . . .	138
6.5. Линейчатые поверхности . . . . .	140
Контрольные вопросы и задания . . . . .	146
Задачи . . . . .	147
<b>Глава 7. Обобщенные позиционные задачи (взаимное пересечение поверхностей) . . . . .</b>	<b>160</b>
7.1. Основные понятия о позиционных задачах на поверхностях . . . . .	160
7.2. Построение линии пересечения поверхности с плоскостью и кривой . . . . .	161
7.3. Взаимное пересечение поверхностей. Построение линии пересечения двух поверхностей с помощью плоскостей уровня. . . . .	162



7.4. Способы концентрических и эксцентрических сфер . . . . .	163
7.5. Взаимное пересечение поверхностей второго порядка. Особые случаи пересечения . . . . .	171
Контрольные вопросы и задания . . . . .	176
Задачи . . . . .	177
<b>Глава 8. Плоскость, касательная к поверхности.</b>	
<b>Построение очертания поверхности . . . . .</b>	<b>210</b>
8.1. Касательные плоскости и нормали к поверхности . . .	210
8.2. Построение очертания поверхности на комплексном чертеже . . . . .	214
Контрольные вопросы и задания . . . . .	217
Задачи . . . . .	218
<b>Глава 9. Развертки поверхностей . . . . .</b>	<b>226</b>
9.1. Основные понятия и определения . . . . .	226
9.2. Построение разверток многогранных поверхностей..	227
9.3. Построение приближенных разверток развертываемых поверхностей . . . . .	230
9.4. Построение условных разверток неразвертываемых линейчатых поверхностей . . . . .	233
9.5. Условные развертки неразвертываемых поверхностей вращения. . . . .	235
Контрольные вопросы и задания . . . . .	239
Задачи . . . . .	239
<b>Глава 10. Аксонометрические проекции . . . . .</b>	<b>248</b>
10.1. Основные понятия и определения параллельной аксонометрии и ее свойства. Теорема Польке . . . . .	248
10.2. Прямоугольная аксонометрия и ее свойства. Метрические задачи. . . . .	252
10.3. Практические аксонометрические системы. Изображение окружностей . . . . .	258
Контрольные вопросы и задания . . . . .	263
Задачи . . . . .	264
Приложение 1. Примеры экзаменационных билетов . . .	279
Приложение 2. Латинский алфавит . . . . .	296
Приложение 3. Греческий алфавит . . . . .	296
Список литературы . . . . .	297
Предметный указатель . . . . .	298