

УНИВЕРСИТЕТСКА ЛИТЕРАТУРА

Доц. СПАС МАНОЛОВ

КРАТЪК КУРС
ПО
АНАЛИТИЧНА ГЕОМЕТРИЯ

ЗЕМИЗДАТ

УНИВЕРСИТЕТСКА ЛИТЕРАТУРА

Доц. Спас Манолов

Кратък курс

по

АНАЛИТИЧНА ГЕОМЕТРИЯ

ЗЕМИЗДАТ

Държавно издателство за селскостопанска литература

София

ПРЕДГОВОР

Настоящият Кратък курс по аналитична геометрия представлява лекциите (в малко разширен размер), които четох през зимния семестър на 1953/54 год. и отчасти през зимния семестър на 1954/55 год. пред студентите от Факултета по механизация и електрификация на селското стопанство; лекциите се четяха два часа седмично и завършеният курс приключваше с изпит от студентите.

При написването на Краткия курс по аналитична геометрия се стремях да свържа практическата страна на разглежданите въпроси с тяхното теоретично обосноваване. Така например често пъти в практиката изниква някой въпрос с геометричен характер. Необходимо е бъдещият инженер да умее да приложи аналитичния метод при разрешаването на въпроса, т.е. да избере подходяща координатна система, да намери съответните "координати" и "уравнения" и т.н. до окончателното решаване на въпроса. Считаю, че изпълнението на всичко това безспорно е много полезно, но не е достатъчно. Използването на аналитичния метод може да става ползотворно и целенасочено само ако бъдещият инженер разбере добре теоретичното обосноваване на отделните принципни положения, които се налагат веднага след първото съзерцателно отношение, което имаме към заобикалящата ни действителност.

Поради казаното дотук по-подробно се опитам навсякъде, където беше възможно, да изяснявам основната идея в аналитичната геометрия, а именно въвеждането на съответствието между геометричните обекти (точки, прави, криви, съвкупности от точки, които имат едно и също свойство) и алгебричните обекти (координати, уравнения). При това крайно необходимо е да се изтъква кога това съответствие е еднозначно, кога е еднозначно обратимо и т.н.

Към всяка глава са дадени малък брой задачи, които по-скоро могат да служат като илюстрация на съответните теоретични въпроси, но са съвсем недостатъчни, за да може студентът да получи необходимата "опитна сръчност" при решаване на задачи от аналитична геометрия. Затова налага се допълнително решаване на по-широк цикъл от задачи, което е предмет на упражнението и самостоятелната подготовка.

При написването на ³ Краткия курс по аналитична геометрия съм се ползвал от всички познати ценни помагала (главно руски и български).

Като първо издание настоящата книга безспорно има недостатъци. Затова за всички ценни бележки и препоръки, които биха се направили, изказвам предварителна благодарност.

Авторът

С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

Предговор	3
I. глава	
ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ. НЯКОИ МЕТРИЧНИ ЗАДАЧИ. ВЕКТОРНА АЛГЕБРА — УВОД.....	5
§ 1. Ос. Насочена отсечка върху ос (сегмент). Алгебрич. мярка на насочена отсечка върху ос. Релация на Шал	5
§ 2. Координатна система върху права. Обобщение на релацията на Шал	7
§ 3. Смяна на координатната система върху права	10
§ 4. Ориентирана равнина. Ортогонална дясна координатна система в равнината	10
§ 5. Разстояние между две точки	13
§ 6. Деление на отсечки в дадено отношение	14
§ 7. Ъгли	16
§ 8. Вектори. Основни понятия и свойства	26
§ 9. Събиране и изваждане на вектори. Основни закони	27
§ 10. Геометрична и алгебрична проекция на вектор върху ос. Теорема на проекциите	32
Задачи към I. глава	37
II. глава	
ПРАВА В РАВНИНАТА	
§ 11. Декартово уравнение на права. Ъглов коефициент	41
§ 12. Уравнение на права, перпендикулярна на абсцисната ос	47
§ 13. Общо уравнение на права	48
§ 14. Условие за идентичност на две прави	50
§ 15. Права през една и две точки. Отрезково уравнение на права	54

§ 16. Взаимно положение на две прави	57
§ 17. Условие за перпендикулярност на две приви	60
§ 18. Ъгъл между две прави	63
§ 19. Нормално уравнение на права	68
§ 20. Връзка между коефициентите на нормал- ното уравнение на една права и общо- то уравнение на същата права	71
§ 21. Разстояние от точка до права	72
Задачи към II глава	73

III глава

ЕЛЕМЕНТАРНА ТЕОРИЯ НА КОНИЧНИТЕ СЕЧЕНИЯ

§ 22. Окръжност	79
§ 23. Елипса	82
§ 24. Хипербола	86
§ 25. Парабола	89
§ 26. Построяване на елипса, хипербола и па- рабола	90
§ 27. Ексцентрицитет и директриси при пара- бола, елипса и хипербола	93
§ 28. Полярна координатна система	96
§ 29. Полярно уравнение на коничните сечения	98
§ 30. Диаметри на коничните сечения. Спрегна- ти диаметри	101
§ 31. Допирателни към коничните сечения ...	105
Задачи към III глава	109

IV глава

ТРАНСФОРМАЦИЯ НА КООРДИНАТНАТА СИСТЕМА

§ 32. Трансформация на координатната система	113
§ 33. Механично тълкуване на смяната на ко- ординатната система	118
Задачи към IV глава	121

V глава

ДЕТЕРМИНАНТИ. ПРИЛОЖЕНИЯ

§ 34. Детерминанти от втори и трети ред	128
§ 35. Лице на триъгълник. Условие за колинеарност на три точки	140
Задачи към V глава	142

VI глава

РЕДУКЦИЯ НА ОБЩОТО УРАВНЕНИЕ ОТ ВТОРА СТЕПЕН

§ 36. Общи бележки. Център на крива от втора степен. Централно уравнение	146
§ 37. Канонично уравнение на криви, които имат точно един център ($\Delta \neq 0$)	150
§ 38. Канонично уравнение на кривите от втора степен, които нямат център или които имат повече от един център ($\Delta = 0$) ...	157
Задачи към VI глава	162

VII. глава.

ВЕКТОРНА АЛГЕБРА. ПРИЛОЖЕНИЯ

§ 39. Ортогонална дясна координатна система в пространството	176
§ 40. Произведение на число с вектор	178
§ 41. Координати на вектор	181
§ 42. Скаларно произвед. на два вектора. Приложение	186
§ 43. Векторно произведение на два вектора ..	193
§ 44. Смесено произведение. Приложение	199
Задачи към VII глава	202

VIII глава

РАВНИНА И ПРАВА В ПРОСТРАНСТВОТО

§ 45. Нормално уравнение на равнина	208
§ 46. Критерий за идентичност	210
§ 47. Връзка между коефициентите на нормалното уравнение и на някое друго уравнение на една равнина	
§ 48. Изследване на уравнението $Ax + By + Cz + D = 0$	215

§ 49. Разстояние от точка до равнина	216
§ 50. Равнина през една и през три точки. Отрезково уравнение на равнината	218
§ 51. Взаимно положение на две равнини. Ъгъл между две равнини	220
§ 52. Уравнение на права в пространството ...	224
§ 53. Взаимно положение на две прави	227
§ 54. Взаимно положение на равнина и права ..	231
Задачи към VIII глава	234

IX глава

ПОВЪРХНИНИ ОТ ВТОРА СТЕПЕН

§ 55. Сфера	243
§ 56. Елипсоид	244
§ 57. Хиперболоиди	247
§ 58. Конуси и цилиндри	248
§ 59. Параболоиди	250
Използувана литература	252
С ъ д ъ р ж а н и е	253

Редактор: Алипи Матеев

Стилов редактор: Л. Беловска Техн. редактор: Вл. Йосифов

Коректор: К. Симеонова

Дадена за печат на 3. I. 1955 г.	Печатни коли: 16
Излязла от печат на 30. I. 1955 г.	Издат. коли: 18·72
Тираж: 800 Цена 9·50 лв.	Автор. коли: 24·10
Поръчка № 2/1955 г.	Формат: 1/16 70/100

ДИП ХРОМОЛИТОГРАФИЯ "Б А Л К А Н"