

## ЗМІСТ

<b>ЧАСТИНА ПЕРША</b> . . . . .	3
<i>Вступ</i> . . . . .	3
<b>Глава 1. Елементи лінійної алгебри.</b> . . . . .	6
§ 1. Визначники. . . . .	6
1.1. Визначники другого і третього порядків та їхні властивості . . . . .	6
1.2. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця . . . . .	9
1.3. Поняття про визначники вищих порядків . . . . .	10
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	12
§ 2. Матриці . . . . .	13
2.1. Основні означення . . . . .	13
2.2. Дії над матрицями . . . . .	14
2.3. Обернена матриця . . . . .	16
2.4. Ранг матриці . . . . .	18
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	19
§ 3. Системи лінійних рівнянь. . . . .	20
3.1. Основні означення. . . . .	20
3.2. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера . . . . .	21
3.3. Матричний запис системи лінійних рівнянь і її розв'язування. . . . .	24
3.4. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса . . . . .	25
3.5. Однорідна система лінійних рівнянь . . . . .	28
3.6. Критерій сумісності системи лінійних рівнянь . . . . .	30
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	31
<b>Глава 2. Елементи векторної алгебри</b> . . . . .	32
§ 1. Вектори і лінійні дії з ними . . . . .	32
1.1. Скалярні і векторні величини . . . . .	32
1.2. Лінійні дії з векторами. . . . .	33
1.3. Розклад вектора за базисом . . . . .	35
1.4. Проекція вектора на вісь . . . . .	37
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	39
§ 2. Системи координат . . . . .	40
2.1. Декартова система координат. . . . .	40
2.2. Прямокутна система координат . . . . .	41
2.3. Полярна система координат. . . . .	43
2.4. Перетворення прямокутних координат на площині . . . . .	44
2.5. Циліндрична та сферична системи координат . . . . .	45
2.6. Поняття про $n$ -вимірний простір . . . . .	46
2.7. Лінійна залежність векторів . . . . .	47
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	49

§ 3. Вектори в системі координат . . . . .	50
3.1. Координати, довжина і напрямні косинуси вектора . . . . .	50
3.2. Лінійні дії з векторами. Рівність і колінеарність векторів . . . . .	51
3.3. Поділ відрізка в даному відношенні. Координати центра мас. . . . .	52
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	53
§ 4. Скалярний добуток двох векторів . . . . .	54
4.1. Означення, геометричний та механічний зміст скалярного добутку . . . . .	54
4.2. Властивості скалярного добутку . . . . .	55
4.3. Вираз скалярного добутку через координати. Кут між векторами . . . . .	56
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	58
§ 5. Векторний добуток двох векторів . . . . .	58
5.1. Означення і властивості векторного добутку . . . . .	58
5.2. Векторний добуток двох векторів, заданих координатами . . . . .	60
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	62
§ 6. Мішаний добуток векторів . . . . .	62
6.1. Означення і обчислення мішаного добутку . . . . .	62
6.2. Властивості мішаного добутку . . . . .	63
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	65
<b>Глава 3. Елементи аналітичної геометрії . . . . .</b>	<b>66</b>
§ 1. Лінії на площині та їхні рівняння . . . . .	66
1.1. Поняття про лінію та її рівняння . . . . .	66
1.2. Знаходження рівняння лінії за її геометричними властивостями. . . . .	67
1.3. Полярні рівняння лінії . . . . .	68
1.4. Параметричні рівняння лінії . . . . .	68
1.5. Векторне рівняння лінії . . . . .	70
1.6. Про залежність рівняння лінії від вибору системи координат . . . . .	71
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	71
§ 2. Поверхні і лінії в просторі. Їхні рівняння . . . . .	73
2.1. Поверхня та її рівняння . . . . .	73
2.2. Рівняння лінії в просторі . . . . .	74
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	75
§ 3. Пряма на площині . . . . .	76
3.1. Різні види рівнянь прямої на площині . . . . .	76
3.2. Загальне рівняння прямої та його дослідження . . . . .	78
3.3. Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих . . . . .	80
3.4. Відстань від точки до прямої . . . . .	82
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	83

§ 4. Площина в просторі . . . . .	84
4.1. Загальне рівняння площини та його дослідження . . . . .	84
4.2. Рівняння площини, що проходить через три точки. Рівняння площини у відрізках на осях . . . . .	86
4.3. Кут між двома площинами. Умови паралельності і перпенди- кулярності двох площин . . . . .	87
4.4. Відстань від точки до площини . . . . .	88
Завдання для самоконтролю . . . . .	88
§ 5. Пряма лінія в просторі . . . . .	89
5.1. Різні види рівнянь прямої в просторі . . . . .	89
5.2. Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпенди- кулярності прямих . . . . .	91
5.3. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності і перпенди- кулярності прямої і площини . . . . .	92
Завдання для самоконтролю . . . . .	96
§ 6. Лінії другого порядку . . . . .	97
6.1. Поняття лінії другого порядку . . . . .	97
6.2. Коло . . . . .	98
6.3. Еліпс . . . . .	100
6.4. Гіпербола . . . . .	104
6.5. Парабола . . . . .	108
6.6. Полярні та параметричні рівняння кривих другого порядку. . . . .	110
Завдання для самоконтролю . . . . .	113
§ 7. Поверхні другого порядку . . . . .	114
7.1. Поняття поверхні другого порядку . . . . .	114
7.2. Циліндричні поверхні . . . . .	114
7.3. Поверхні обертання . . . . .	116
7.4. Конічні поверхні . . . . .	117
7.5. Сфера. . . . .	119
7.6. Еліпсоїд . . . . .	119
7.7. Однопорожнинний гіперболоїд . . . . .	121
7.8. Двопорожнинний гіперболоїд . . . . .	121
7.9. Еліптичний параболоїд . . . . .	122
7.10. Гіперболічний параболоїд . . . . .	123
7.11. Лінійчаті поверхні . . . . .	123
Завдання для самоконтролю. . . . .	125
<b>Глава 4. Вступ до математичного аналізу . . . . .</b>	<b>126</b>
§ 1. Дійсні числа . . . . .	126
1.1. Множини. Логічні символи . . . . .	126
1.2. Множина дійсних чисел . . . . .	127
1.3. Числові проміжки. Окіл точки . . . . .	128

1.4. Модуль (абсолютна величина) дійсного числа . . . . .	129
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	130
§ 2. Функція . . . . .	131
2.1. Сталі і змінні величини . . . . .	131
2.2. Поняття функції . . . . .	132
2.3. Способи задання функцій . . . . .	133
2.4. Класифікація елементарних функцій . . . . .	138
2.5. Обмежені функції . . . . .	142
2.6. Монотонні функції . . . . .	143
2.7. Парні і непарні функції . . . . .	143
2.8. Періодичні функції . . . . .	144
2.9. Неявно задані функції . . . . .	145
2.10. Обернені функції . . . . .	145
2.11. Параметрично задані функції . . . . .	147
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	148
§ 3. Границя функції . . . . .	149
3.1. Числова послідовність . . . . .	149
3.2. Границя числової послідовності. Границя змінної величини. Єдиність границі . . . . .	150
3.3. Нескінченно великі змінні величини . . . . .	153
3.4. Границя функції в точці . . . . .	155
3.5. Границя функції при $x \rightarrow \infty$ . Нескінченно велика функція . . . . .	158
3.6. Нескінченно малі величини. Їхні властивості . . . . .	162
3.7. Основні теореми про границі . . . . .	164
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	168
§ 4. Обчислення границь функцій . . . . .	169
4.1. Перша важлива границя . . . . .	169
4.2. Число $e$ . Натуральні логарифми . . . . .	170
4.3. Друга важлива границя . . . . .	173
4.4. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції . . . . .	175
4.5. Розкриття деяких невизначеностей . . . . .	179
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	183
§ 5. Неперервність функції . . . . .	183
5.1. Неперервність функції в точці. Точки розриву . . . . .	184
5.2. Дії над неперервними функціями. Неперервність елементар- них функцій . . . . .	188
5.3. Властивості функцій, неперервних на відрізку. . . . .	189
<i>Завдання для самоконтролю</i> . . . . .	190
<i>Список рекомендованої і використаної літератури</i> . . . . .	191