

А. П. Карп
А. Л. Вернер

МАТЕМАТИКА

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Учебное пособие
для образовательных организаций,
реализующих образовательные программы
среднего профессионального образования

В двух частях
Часть 1

2-е издание, стереотипное

Москва
«Просвещение»
2025

УДК 377.167.1:51+51(075.32)
ББК 22.1я723
К26

12+

Серия «Учебник СПО» основана в 2023 году.

Издание выходит в pdf-формате.

Карп, Александр Поэлевич.

К26 Математика : базовый уровень : учебное пособие для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования : в 2 частях : издание в pdf-формате / А. П. Карп, А. Л. Вернер. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — (Серия «Учебник СПО»).

ISBN 978-5-09-127029-7 (электр. изд.). — Текст : электронный.

ISBN 978-5-09-122814-4 (печ. изд.).

Ч. 1. — 319, [1] с. : ил.

ISBN 978-5-09-127028-0 (электр. изд.).

ISBN 978-5-09-122815-1 (печ. изд.).

Данное учебное пособие разработано в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования в редакции Приказа Министерства просвещения Российской Федерации № 732 от 12.08.2022 г. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 27.12.2023 г. № 1028), требованиями Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утверждённой Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 371 от 18.05.2023 г. (в ред. Приказа Минпросвещения России от 19.03.2024 г. № 171), и предназначено для реализации образовательных программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования или интегрированных с образовательными программами основного общего и среднего общего образования, при освоении учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) основного общего образования и (или) среднего общего образования.

Особенностью учебного пособия является отсутствие традиционного деления на алгебру и начала математического анализа и геометрию. Курс построен так, чтобы подчёркивать единство подходов и методов и не допускать «ликвидации» одного из предметов на длительный срок. Материал учебного пособия разделён на три уровня: обязательный для всех учащихся, более сложный и наиболее трудный.

УДК 377.167.1:51+51(075.32)
ББК 22.1я723

ISBN 978-5-09-127028-0 (ч. 1, электр. изд.)

ISBN 978-5-09-127029-7 (электр. изд.)

ISBN 978-5-09-122815-1 (ч. 1, печ. изд.)

ISBN 978-5-09-122814-4 (печ. изд.)

© АО «Издательство «Просвещение», 2024

© Художественное оформление.

АО «Издательство «Просвещение», 2024

Все права защищены

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Работаем с учебным пособием	4

РАЗДЕЛ 1. МАТЕМАТИКА ВОКРУГ НАС

Простейшие математические модели	6
1. Складно, правильно, красиво	—
2*. Как мы рассуждаем	10
3. Переводим на алгебраический язык	14
4. Переводим на графический язык	18
Важнейшие пространственные фигуры	22
5. Смотрим и рисуем	—
6. Параллелепипеды и призмы	26
7. Тетраэдр и пирамида	32
8. Тела вращения. Шар, сфера, конус, цилиндр	36
Аксиомы, законы, правила	42
9*. Аксиомы стереометрии. Правила игры	—
Прочитайте сами	48
Подведём итоги	53
Упражнения к разделу 1	54

РАЗДЕЛ 2. ЧИСЛА И СЧЕТ

Измерения и счёт	58
10. Оценка	—
11. Величины и размерности. Формулы	62
12. Маленькие числа. Стандартный вид числа	68
13. Большие числа. Некоторые комбинаторные задачи	70
Числа и действия с ними	74
14. Рациональные и иррациональные числа	—
15. Множество действительных чисел	80
Прочитайте сами	83
Подведём итоги	85
Упражнения к разделу 2	86

РАЗДЕЛ 3. ФУНКЦИИ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Основные определения и примеры	90
16. Числовая функция. График функции	—
17. Общее понятие функции. Преобразования плоскости. Композиция функций	94
18. Ещё о композициях функций	100
Основные свойства функции	104
19. Область определения и область значений функции. Асимптоты графика функции	—
20. Чётность и нечётность функций	110
21. Монотонность функций	114
22. Периодичность функций	118

Снова о математическом моделировании	122
23. Некоторые модели реальных процессов	—
Прочитайте сами	129
Подведём итоги	132
Упражнения к разделу 3	133

РАЗДЕЛ 4. НЕКОТОРЫЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФУНКЦИИ

Показательная функция	136
24. Степень с рациональным показателем.	
Функция $f(x) = 2^x$	—
25. Функция $f(x) = a^x$. Простейшие	
показательные уравнения и неравенства	144
Логарифмическая функция	150
26. Логарифм числа. Логарифмическая функция .	—
27. Свойства логарифмов. Простейшие	
логарифмические уравнения и неравенства	154
Тригонометрические функции	158
28. Тригонометрия и геометрия	—
29. Синус, косинус, тангенс и котангенс	
числового аргумента	160
30. Тригонометрические формулы	166
31. Свойства и графики тригонометрических	
функций	172
32. Простейшие тригонометрические уравнения	178
Более сложные уравнения и неравенства	186
33. Некоторые методы решения уравнений	
и неравенств	—
Прочитайте сами	190
Подведём итоги	192
Упражнения к разделу 4	193

РАЗДЕЛ 5. ОСНОВЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ГЕОМЕТРИИ

Взаимное расположение прямых и плоскостей	
в пространстве	196
34. Способы задания прямых и плоскостей.	
Классификация случаев взаимного расположения	
прямой и плоскости	—
35. Классификация случаев взаимного	
расположения прямых в пространстве	
и плоскостей в пространстве	202
Перпендикулярность и расстояния	
в пространстве	208
36. Перпендикуляр к плоскости. Теорема о трёх	
перпендикулярах	—
37. Признак перпендикулярности прямой	
и плоскости. Параллельность	
и перпендикулярность	214
Углы в пространстве	220
38. Угол между скрещивающимися прямыми.	
Угол между прямой и плоскостью	—

39. Двугранный угол. Перпендикулярность

плоскостей	224
Прочитайте сами	229
Подведём итоги	231
Упражнения к разделу 5	232

РАЗДЕЛ 6. АЛГЕБРА ПОМОГАЕТ ГЕОМЕТРИИ

Координаты на плоскости и в пространстве	234
40. Прямоугольные координаты в пространстве	—
41. Метод координат	240
42*. Преобразования пространства	248
Векторы	254
43. Понятие вектора. Действия с векторами	—
44. Свойства действий с векторами	258
45. Применение векторов в геометрии	262
46. Координаты векторов	266
47. Скалярное умножение векторов	270
Прочитайте сами	280
Подведём итоги	282
Упражнения к разделу 6	283
Математика помогает в жизни.....	284
Дополнительные задачи	287
Предметный указатель	301
Избранные ответы	303