



# СОДЕРЖАНИЕ

## МАТЕМАТИКА

<b>1. Уравнение</b> . . . . .	14
1.1. Уравнение I степени (линейное). . . . .	14
1.2. Система линейных уравнений. . . . .	15
1.3. Уравнение II степени (квадратное) . . . . .	17
1.4. Биквадратное уравнение . . . . .	20
1.5. Возвратное уравнение IV степени. . . . .	21
<b>2. Многочлены и их корни.</b> . . . . .	24
2.1. Теорема Виета . . . . .	24
2.2. Теорема Безу. . . . .	26
2.3. Разложение квадратного трёхчлена на множители . . . . .	27
<b>3. Тригонометрия</b> . . . . .	28
3.1. Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. . . . .	28

3.2. Формулы сложения . . . . .	29
3.3. Формулы двойных и тройных аргументов . . . . .	31
3.4. Формулы половинного аргумента (для функции $\sin$ и $\cos$ ) . . . . .	32
3.5. Универсальные тригонометрические подстановки . . . . .	34
3.6. Формулы преобразования суммы в произведение . . . . .	35
3.7. Формулы преобразования произведения в сумму . . . . .	39
3.8. Знаки тригонометрических функций . .	40
3.9. Формулы приведения . . . . .	41
3.10. Периоды тригонометрических функций . . . . .	42
3.11. Обратные тригонометрические функции . . . . .	43
3.12. Значения тригонометрических функций для некоторых углов . . . . .	48
3.13. Значение обратных тригонометрических функций для некоторых углов . . . . .	49

3.14. Простейшие тригонометрические уравнения. . . . .	50
<b>4. Степени и корни . . . . .</b>	<b>52</b>
4.1. Свойства степеней. . . . .	52
4.2. Формулы сокращённого умножения . . . . .	53
4.3. Свойства арифметических корней . . . . .	56
4.4. Таблица кубов . . . . .	58
4.5. Таблица квадратов . . . . .	59
<b>5. Средние величины . . . . .</b>	<b>60</b>
<b>6. Некоторые важные неравенства . . . . .</b>	<b>62</b>
<b>7. Модуль и его свойства. . . . .</b>	<b>64</b>
<b>8. Прогрессия . . . . .</b>	<b>66</b>
8.1. Арифметическая прогрессия . . . . .	66
8.2. Геометрическая прогрессия. . . . .	68
<b>9. Свойства логарифмов . . . . .</b>	<b>70</b>
<b>10. Неравенства . . . . .</b>	<b>74</b>
10.1. Основные свойства числовых неравенств . . . . .	74

10.2. Неравенство I степени (линейное) . .	76
10.3. Неравенство II степени (квадратное)	77
10.4. Иррациональные неравенства . . . . .	78
10.5. Показательное неравенство . . . . .	80
10.6. Логарифмическое неравенство . . . . .	81
10.7. Тригонометрические неравенства . .	82
<b>11. Функция</b> . . . . .	<b>84</b>
11.1. Таблица производных и первообразных элементарных и сложных функций . . . . .	84
11.2. Правила дифференцирования . . . . .	88
11.3. Уравнение касательной . . . . .	89
11.4. Правила нахождения первообразных . . . . .	90
11.5. Формула Ньютона—Лейбница . . . . .	91
11.6. Площадь криволинейной трапеции .	93
11.7. Площадь фигуры, заключенной на отрезке . . . . .	94
11.9. Формула Лагранжа . . . . .	97
11.10. Область определения основных элементарных функций . . . . .	97

11.11. Множество (область) значений основных элементарных функций. . . . .	99
<b>12. Планиметрия . . . . .</b>	<b>105</b>
12.1. Произвольный треугольник. . . . .	105
12.2. Прямоугольный треугольник . . . . .	118
12.3. Равносторонний (правильный) треугольник . . . . .	121
12.4. Четырехугольник. . . . .	122
12.5. Параллелограмм. . . . .	126
12.6. Ромб. . . . .	127
12.7. Прямоугольник . . . . .	128
12.8. Квадрат . . . . .	129
12.9. Трапеция . . . . .	130
12.10. Многоугольник выпуклый. . . . .	133
12.11. Правильный многоугольник . . . . .	134
12.12. Длина окружности. Площадь круга и его частей . . . . .	136
12.13. Углы и окружность . . . . .	138
12.14. Метрические отношения в окружности. . . . .	141

<b>13. Стереометрия</b> .....	144
13.1. Призма .....	144
13.2. Прямоугольный параллелепипед ..	146
13.3. Куб .....	147
13.4. Пирамида .....	149
13.5. Цилиндр .....	153
13.6. Конус .....	154
13.7. Шар, сфера .....	156
13.8. Шаровой сегмент .....	157
13.9. Шаровой сектор .....	158
13.10. Шаровой пояс .....	160

## ФИЗИКА

<b>1. Кинематика</b> .....	162
1.1. Равномерное и неравномерное прямолинейное движение .....	162
1.2. Неравномерное прямолинейное движение .....	163
1.3. Равноускоренное прямолинейное движение .....	164
1.4. Свободное падение .....	166

1.5. Движение тела, брошенного горизонтально . . . . .	167
1.6. Движение тела, брошенного вертикально . . . . .	168
1.7. Движение тела, брошенного под углом к горизонту . . . . .	170
1.8. Равномерное движение по окружности. . . . .	173
<b>2. Динамика . . . . .</b>	<b>175</b>
2.1. Основные понятия и определения . . . . .	175
2.2. Виды сил . . . . .	176
2.3. Законы Ньютона . . . . .	178
<b>3. Законы сохранения . . . . .</b>	<b>181</b>
3.1. Основные понятия и определения . . . . .	181
3.2. Законы сохранения . . . . .	185
3.3. Статика . . . . .	187
<b>4. Гидростатика . . . . .</b>	<b>190</b>
<b>5. Механические колебания и волны. . . . .</b>	<b>192</b>
<b>6. Тепловые явления . . . . .</b>	<b>199</b>
6.1. Внутренняя энергия . . . . .	199

6.2. Закон сохранения в тепловых процессах . . . . .	200
6.3. Свойства газов . . . . .	201
6.4. Свойства жидкости . . . . .	212
6.5. Свойства твердых тел . . . . .	212
6.6. Агрегатные превращения . . . . .	213
<b>7. Электромагнитные явления . . . . .</b>	<b>216</b>
7.1. Электрические явления . . . . .	216
7.2. Конденсатор . . . . .	220
7.3. Энергия электростатического поля . . . . .	221
7.4. Электрический ток . . . . .	222
7.5. Магнитные явления . . . . .	224
7.6. Электромагнитные явления . . . . .	226
7.7. Электромагнитные колебания . . . . .	228
<b>8. Геометрическая оптика . . . . .</b>	<b>231</b>
8.1. Основные законы геометрической оптики . . . . .	231
8.2. Линза . . . . .	233

<b>9. Основы специальной теории относительности</b> . . . . .	234
<b>10. Квантовая физика</b> . . . . .	236

## ХИМИЯ

<b>Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций</b> . . . . .	240
<b>Приготовление растворов</b> . . . . .	242
Разбавление раствора водой . . . . .	242
Выпаривание воды из раствора . . . . .	243
Сливание двух растворов . . . . .	243
Выпадение кристаллов . . . . .	244
<b>Соотношения между величинами</b> . . . . .	245
Атомная масса (относительная) элемента $B$ , $A_r(B)$ . . . . .	245
Количество вещества $B$ , $n(B)$ , моль . . . . .	246
Молярная масса вещества $B$ , $M(B)$ , г/моль . . . . .	247
Молярный объем газа $B$ , $V_M$ , л/моль . . . . .	247

Плотность газообразного вещества В по водороду, $D$ (газа В по $H_2$ ) . . . . .	248
Плотность газообразного вещества В по воздуху, $D$ (газа В по воздуху) . . . . .	248
Массовая доля элемента Э в веществе В, $\omega(E)$ . . . . .	249
<b>Расчеты по уравнениям реакций</b> . . . . .	250
Масса вещества или объем газов, в том числе с учетом массовой доли $\omega$ вещества в растворе ( $p$ ) . . . . .	250
Расчеты по термохимическим уравнениям . . . . .	252
Массовая доля химического соединения в смеси . . . . .	253
<b>Нахождение молекулярной формулы вещества</b> . . . . .	254

# **МАТЕМАТИКА**

# 1. УРАВНЕНИЕ

## 1.1. Уравнение I степени (линейное)

Общий вид:  $ax + b = 0$ .

1. Если  $a \neq 0$ ,  $a \in R$ ,

$b \in R$ , то  $x = -\frac{b}{a}$  (корень уравнения).

2. Если  $a = 0$ ,  $b \neq 0$ , то корней нет.

3. Если  $a = b = 0$ , то уравнение имеет бесконечно много корней.

## 1.2. Система линейных уравнений

Пусть дана система вида

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1; \\ a_2x + b_2y = c_2. \end{cases}$$

1. Если  $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$ , то система имеет единственное решение