

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Физико-механический институт

Кафедра высшей математики

Кафедра физики

М. Р. Бортковская Н. А. Леонова

МАТЕМАТИКА В ЗАДАЧАХ ПО ФИЗИКЕ

Учебное пособие



ПОЛИТЕХ-ПРЕСС

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Санкт-Петербург

2023

УДК 53.06
Б82

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор
кафедры высшей математики СПбПУ *В. И. Антонов*
Кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры статистической физики СПбГУ *М. В. Комарова*

Бортковская М. Р. **Математика в задачах по физике** : учеб. пособие /
М. Р. Бортковская, Н. А. Леонова. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. – 196 с.

Учебное пособие содержит материалы по ряду разделов математики, применяемых в курсе общей физики, в частности, по приложениям дифференциальных уравнений, что соответствует научной специальности 1.1.2 «Дифференциальные уравнения и математическая физика».

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений всех направлений, изучающих техническую физику.

Ил. 55. Библиогр.: 17 назв.

Печатается по решению
Совета по издательской деятельности Ученого совета
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

ISBN 978-5-7422-7993-8

© Бортковская М. Р., Леонова Н. А., 2023
© Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение | 5 |
| Глава 1. Векторы | 6 |
| § 1.1. Линейные действия над векторами..... | 7 |
| § 1.2. Разложение вектора по нескольким векторам..... | 14 |
| § 1.3 Точки и векторы. Их декартовы координаты..... | 19 |
| § 1.4. Скалярное произведение векторов..... | 23 |
| § 1.5. Векторное произведение вектора на вектор..... | 25 |
| Глава 2. Производная функции одной переменной | 32 |
| § 2.1. Производная функции..... | 32 |
| § 2.2. Вектор-функция. Производная вектор-функции..... | 33 |
| § 2.3. Правила и формулы дифференцирования..... | 36 |
| § 2.4. Применение производной для нахождения экстремумов функции..... | 40 |
| Глава 3. Неопределенный и определенный интегралы | 46 |
| § 3.1. Неопределенный интеграл..... | 46 |
| § 3.2. Определенный интеграл..... | 49 |
| Глава 4. Несобственные интегралы | 66 |
| § 4.1. Определение несобственного интеграла. Примеры вычисления несобственных интегралов..... | 67 |
| § 4.2. Замена переменной и интегрирование по частям в случае несобственного интеграла..... | 70 |
| Глава 5. Элементы линейной алгебры | 79 |
| § 5.1. Определители второго и третьего порядка. Разложение определителя произвольного порядка по строке или столбцу..... | 79 |
| § 5.2. Матрицы и действия над ним. Матричная запись систем линейных алгебраических уравнений..... | 82 |
| § 5.3. Теорема Крамера. Решение линейных алгебраических систем с двумя и тремя неизвестными по правилу Крамера..... | 85 |

| | |
|--|-----|
| Глава 6. Функции нескольких переменных | 93 |
| § 6.1. Понятие функции нескольких переменных. Ее предел и непрерывность..... | 93 |
| § 6.2. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных..... | 103 |
| § 6.3. Частные производные высших порядков функции нескольких переменных..... | 111 |
| Глава 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 119 |
| § 7.1. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка, разрешенное относительно производной, основные понятия..... | 121 |
| § 7.2. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными..... | 123 |
| § 7.3. Дифференциальное уравнение в симметричной форме. Уравнение в полных дифференциалах..... | 129 |
| § 7.4. Линейное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами..... | 144 |
| § 7.5. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с переменными коэффициентами..... | 147 |
| Глава 8. Комплексные числа. | |
| § 8.1. Комплексные числа, комплексная арифметика. Геометрическое представление комплексных чисел и арифметических действий над ними.... | 169 |
| § 8.2. Примеры для самоконтроля понимания комплексной арифметики. Символический метод расчета линейных электрических цепей..... | 187 |
| Литература | 194 |

*Бортковская Мария Романовна
Леонова Наталья Алексеевна*

МАТЕМАТИКА В ЗАДАЧАХ ПО ФИЗИКЕ

Учебное пособие

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, т. 2; 95 3005 – учебная литература

Подписано в печать 10.01.2023. Формат 60×84/16. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 12,25. Тираж 150. Заказ 0005.

Отпечатано с готового оригинал-макета, предоставленного авторами,
в Издательско-полиграфическом центре Политехнического университета.
195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.
Тел.: (812) 552-77-17; 550-40-14.