

# Основы теории категорий

## Определение категории

### Аксиомы теории категорий

### Основные примеры

- Категория множеств.
- Категория линейных пространств.
- Категория групп.
- Категории метрических пространств, топологических пространств.
- Малые категории: группа и частично упорядоченное множество как категории, категория матриц.

## Основные понятия и конструкции в категориях

### Простейшие понятия

- Изоморфизмы.
- Мономорфизмы и эпиморфизмы (примеры, когда эпи-мономорфизм не является изоморфизмом), расщепляющиеся мономорфизмы и эпиморфизмы (т.е. морфизмы, обратимые слева или справа).
- Начальный и конечный объекты.
- Произведения и копроизведения.

### Пределы и копределы

- Произведения как пределы; бесконечные произведения.
- Уравнители и коуравнители.
- Расслоенные произведения.
- Обратный образ.
- Теорема о существовании пределов.

## Функторы

### Определение. Примеры

### Свободные объекты

### Сопряженные функторы

### Примеры

- Свободный моноид (группа).
- Свободные векторные пространства.
- Пополнение метрических пространств.
- Левый и правый сопряженные к забывающему функтору  $\mathbf{Top} \rightarrow \mathbf{Set}$ .

## Естественные преобразования функторов и сопряженность

## Литература

### Основная

- Arbib M. A., Manes E. G. Arrows, Structures and Functors, New York: Academic Press.
- Голдблатт Р. Топосы. Категорный анализ логики. М.: Мир.
- Цаленко М. Ш. Основы теории категорий. М.: Наука, 1974.
- Букур И. Деляну А., Введение в теорию категорий и функторов.

### Дополнительная

- MacLane S. Categories for the Working Mathematician, Graduate texts in mathematics № 5. New York: Springer.
- Manes E. G. Algebraic Theories, Graduate texts in mathematics № 26. New York, Springer.