

Формальная логика, часть первая

Классическая логика

Лев Лобский

12 апреля 2025

SmArt-Master

В чём цель?

Понятие *силлогизма*, или *логического вывода*:

В чём цель?

Понятие *силлогизма*, или *логического вывода*:

$$\frac{P \quad Q}{C}$$

В чём цель?

Понятие *силлогизма*, или *логического вывода*:

$$\frac{P \quad Q}{C}$$

► P, Q, C – утверждения

В чём цель?

Понятие *силлогизма*, или *логического вывода*:

$$\frac{P \quad Q}{C}$$

- ▶ P, Q, C – утверждения
- ▶ P, Q – предпосылки

В чём цель?

Понятие *силлогизма*, или *логического вывода*:

$$\frac{P \quad Q}{C}$$

- ▶ P, Q, C – утверждения
- ▶ P, Q – предпосылки
- ▶ C – заключение

В чём цель?

Понятие *силлогизма*, или *логического вывода*:

$$\frac{P \quad Q}{C}$$

- ▶ P, Q, C – утверждения
- ▶ P, Q – предпосылки
- ▶ C – заключение
- ▶ из истинности предпосылок следует истинность заключения

В чём цель?

Понятие *силлогизма*, или *логического вывода*:

$$\frac{P \quad Q}{C}$$

- ▶ P, Q, C – утверждения
- ▶ P, Q – предпосылки
- ▶ C – заключение
- ▶ из истинности предпосылок следует истинность заключения

$$\frac{\text{Все люди смертны.} \quad \text{Сократ человек.}}{\text{Сократ смертен.}}$$

В чём цель?

Понятие *силлогизма*, или *логического вывода*:

$$\frac{P \quad Q}{C}$$

- ▶ P, Q, C – утверждения
- ▶ P, Q – предпосылки
- ▶ C – заключение
- ▶ из истинности предпосылок следует истинность заключения

$$\frac{\text{Все люди смертны.} \quad \text{Сократ человек.}}{\text{Сократ смертен.}}$$

$$\frac{\text{Лёд выдерживает вес до 10 кг.} \quad \text{Ящик на льду весит 15 кг.}}{\text{Ящик провалится.}}$$

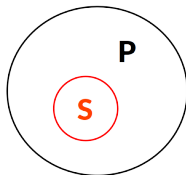
Античность и средневековье: Силлогизмы

Четыре вида суждений у Аристотеля:

Античность и средневековье: Силлогизмы

Четыре вида суждений у Аристотеля:

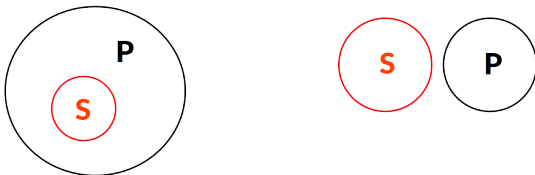
► **SaP** : Все **S** есть **P** : Все комары – насекомые



Античность и средневековье: Силлогизмы

Четыре вида суждений у Аристотеля:

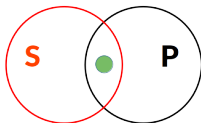
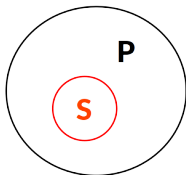
- ▶ **SaP** : Все **S** есть **P** : Все комары – насекомые
- ▶ **SeP** : Все **S** не есть **P** : Все комары – не млекопитающие



Античность и средневековье: Силлогизмы

Четыре вида суждений у Аристотеля:

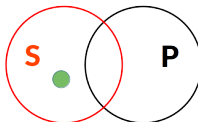
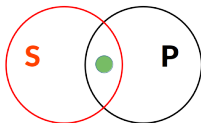
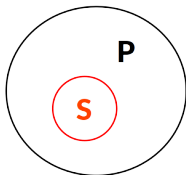
- ▶ **SaP** : Все **S** есть **P** : Все комары – насекомые
- ▶ **SeP** : Все **S** не есть **P** : Все комары – не млекопитающие
- ▶ **SiP** : Некоторые **S** есть **P** :
Некоторые насекомые умеют летать



Античность и средневековье: Силлогизмы

Четыре вида суждений у Аристотеля:

- ▶ **SaP** : Все **S** есть **P** : Все комары – насекомые
- ▶ **SeP** : Все **S** не есть **P** : Все комары – не млекопитающие
- ▶ **SiP** : Некоторые **S** есть **P** :
Некоторые насекомые умеют летать
- ▶ **SoP** : Некоторые **S** не есть **P** :
Некоторые насекомые не умеют летать

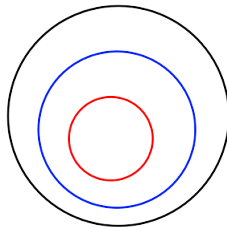


Античность и средневековье: Силлогизмы

Задача силлогистики: классифицировать верные силлогизмы

$$\frac{\text{SaM} \quad \text{MeP}}{\text{SiP}}$$

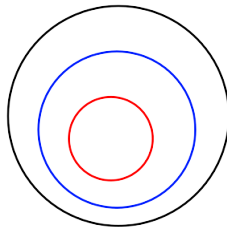
Силлогизмы: примеры

$$\frac{\text{SaM} \quad \text{MaP}}{\text{SaP}}$$


Все **комары** – **насекомые**.

Все **насекомые** – животные.

Силлогизмы: примеры

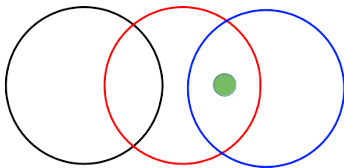
$$\frac{\text{SaM} \quad \text{MaP}}{\text{SaP}}$$


Все **комары** – **насекомые**. Все **насекомые** – животные.

Все **комары** – животные.

Силлогизмы: примеры

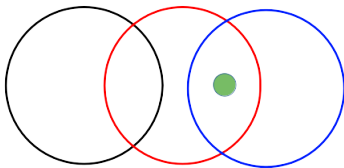
$\frac{PeM \quad MiS}{SoP}$



Все грибы – не ягоды. Некоторые ягоды ядовитые.

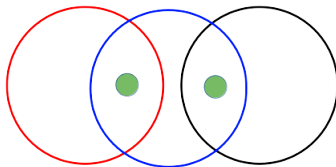
Силлогизмы: примеры

$\frac{PeM \quad MiS}{SoP}$



Все грибы – не ягоды. Некоторые ягоды ядовитые.
Не всё ядовитое есть гриб.

Силлогизмы: примеры

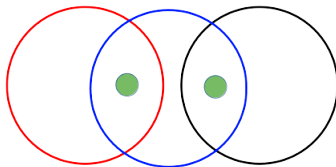
$$\frac{\text{SiM} \quad \text{MiP}}{\text{SiP}}$$


Некоторые **птицы** зимуют в Финляндии.

Некоторые **зимующие в Финляндии** – плотоядны.

Силлогизмы: примеры

$\frac{SiM \quad MiP}{SiP}$

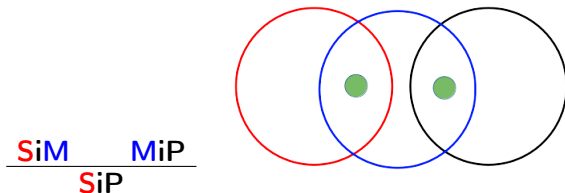


Некоторые **птицы** зимуют в Финляндии.

Некоторые **зимующие в Финляндии** – плотоядны.

Некоторые **птицы** плотоядны.

Силлогизмы: примеры



Некоторые **птицы** зимуют в Финляндии.

Некоторые **зимующие в Финляндии** – плотоядны.

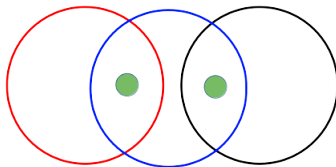
Некоторые **птицы** плотоядны.

Некоторые **цветы** – **синие**.

Некоторые **синие вещи** это смартфоны.

Силлогизмы: примеры

$\frac{SiM \quad MiP}{SiP}$



Некоторые **птицы** зимуют в Финляндии.

Некоторые **зимующие в Финляндии** – плотоядны.

Некоторые **птицы** плотоядны.

Некоторые **цветы** – синие.

Некоторые **синие вещи** это смартфоны.

Некоторые **цветы** это смартфоны.

Пропозициональная логика

Переменные (пропозициональные буквы) $\{Б, Щ, М, \dots\}$ отображают простые суждения, которые могут быть или истинными или ложными.

Пропозициональная логика

Переменные (пропозициональные буквы) $\{Б, Щ, М, \dots\}$ отображают простые суждения, которые могут быть или истинными или ложными.

Переменные соединяются связками (логическими союзами):

Пропозициональная логика

Переменные (пропозициональные буквы) $\{Б, Щ, М, \dots\}$ отображают простые суждения, которые могут быть или истинными или ложными.

Переменные соединяются связками (логическими союзами):

► \neg – отрицание (НЕ...)

Пропозициональная логика

Переменные (пропозициональные буквы) $\{Б, Щ, М, \dots\}$ отображают простые суждения, которые могут быть или истинными или ложными.

Переменные соединяются связками (логическими союзами):

- ▶ \neg – отрицание (НЕ...)
- ▶ \wedge – конъюнкция (...И...)

Пропозициональная логика

Переменные (пропозициональные буквы) $\{Б, Щ, М, \dots\}$ отображают простые суждения, которые могут быть или истинными или ложными.

Переменные соединяются связками (логическими союзами):

- ▶ \neg – отрицание (НЕ...)
- ▶ \wedge – конъюнкция (...И...)
- ▶ \vee – дизъюнкция (...ИЛИ...)

Пропозициональная логика

Переменные (пропозициональные буквы) $\{Б, Щ, М, \dots\}$ отображают простые суждения, которые могут быть или истинными или ложными.

Переменные соединяются связками (логическими союзами):

- ▶ \neg – отрицание (НЕ...)
- ▶ \wedge – конъюнкция (...И...)
- ▶ \vee – дизъюнкция (...ИЛИ...)
- ▶ \rightarrow – импликация (ЕСЛИ...ТО...)

Пропозициональная логика: Пример

Заказ в ресторане

‘Б’ – Я закажу борщ ‘Щ’ – Я закажу щи ‘М’ – В меню есть борщ

Пропозициональная логика: Пример

Заказ в ресторане

‘Б’ – Я закажу борщ ‘Щ’ – Я закажу щи ‘М’ – В меню есть борщ

$B \wedge \text{Щ}$

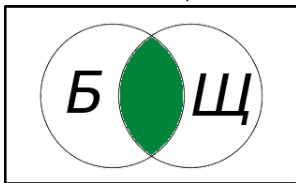
$B \vee \text{Щ}$

Пропозициональная логика: Пример

Заказ в ресторане

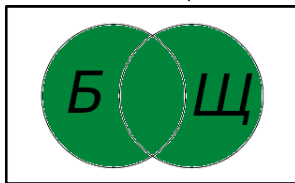
'Б' – Я закажу борщ 'Щ' – Я закажу щи 'М' – В меню есть борщ

$Б \wedge Щ$



Я закажу борщ и щи

$Б \vee Щ$

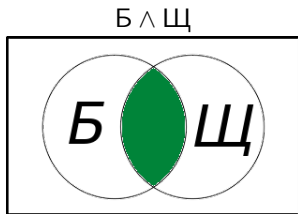


Я закажу борщ или щи

Пропозициональная логика: Пример

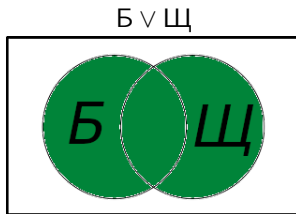
Заказ в ресторане

'Б' – Я закажу борщ 'Щ' – Я закажу щи 'М' – В меню есть борщ



Я закажу борщ и щи

$\neg B$



Я закажу борщ или щи

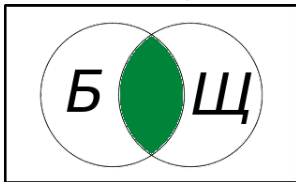
$M \rightarrow B$

Пропозициональная логика: Пример

Заказ в ресторане

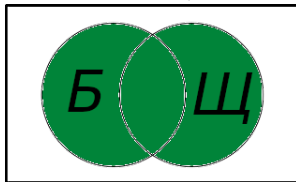
'Б' – Я закажу борщ 'Щ' – Я закажу щи 'М' – В меню есть борщ

$B \wedge \text{Щ}$



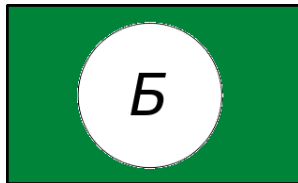
Я закажу борщ и щи

$B \vee \text{Щ}$



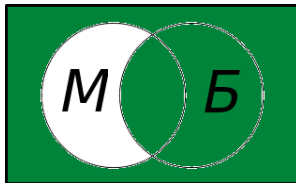
Я закажу борщ или щи

$\neg B$



Я не закажу борщ

$M \rightarrow B$



Если в меню есть борщ, то я его закажу

Некие философские вопросы

- ▶ Что описывает логика: процесс мысли или закон природы?

Некие философские вопросы

- ▶ Что описывает логика: процесс мысли или закон природы?
- ▶ Какова связь логики с реальностью?
 - ▶ Формализм или реализм?

Некие философские вопросы

- ▶ Что описывает логика: процесс мысли или закон природы?
- ▶ Какова связь логики с реальностью?
 - ▶ Формализм или реализм?
- ▶ Почему именно эти правила вывода? Что будет, если их изменить или заменить?

Некие философские вопросы

- ▶ Что описывает логика: процесс мысли или закон природы?
- ▶ Какова связь логики с реальностью?
 - ▶ Формализм или реализм?
- ▶ Почему именно эти правила вывода? Что будет, если их изменить или заменить?

Спасибо за ваше внимание!