

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

ФИЛОСОФСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЛОГИКИ

ПЛАНЫ

СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ЛОГИКЕ

ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОТДЕЛЕНИЯ ФИЛОСОФИИ

(1 курс, 2 семестр)

ТЕМА IV. КЛАССИЧЕСКАЯ ЛОГИКА ВЫСКАЗЫВАНИЙ

Дополнительные задания

на построение доказательств в натуральном исчислении высказываний

(а) $((p \vee q) \supset (r \& s)) \supset (\neg r \supset \neg q)$;

(б) $((p \& \neg q) \supset \neg r) \supset ((p \& r) \supset q)$;

(в) $(p \& (q \vee r)) \equiv ((p \& q) \vee (p \& r))$;

(г) $((p \supset q) \supset q) \supset (p \vee q)$;

(д) $\neg(p \supset q) \equiv (p \& \neg q)$;

(е) $((p \supset q) \supset p) \supset p$;

(ж) $(p \supset q) \supset ((p \vee r) \supset (q \vee r))$;

(з) $(p \supset q) \vee (q \supset p)$;

(и) $((p \supset q) \supset q) \supset ((q \supset p) \supset p)$.

ТЕМА V. КЛАССИЧЕСКАЯ ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ

ЗАНЯТИЕ 1

1. Свободные и связанные переменные.
2. Понятие правильной подстановки терма вместо переменной в формулу.
3. Семантика языка логики предикатов: интерпретация исходных символов, правила приписывания значений термам и формулам.

У п р а ж н е н и я:

1. Определить, какие переменные являются свободными и какие связанными в следующих формулах:
а) $\forall x(P(x,y) \supset \exists yQ(y,z,x))$, б) $\exists x(\forall yQ(y) \supset R(x,y)) \vee (\forall zQ(z) \vee R(z,x))$.
2. Определить, подстановки каких термов вместо переменных x и y в формулу $(\forall xQ(y,x) \vee \exists zR(x,y,z)) \supset \forall yQ(y,x)$ являются правильными:
а) $f(x,y)$, б) $f(x,z)$, в) $f(y,z)$,
г) $f(x,a)$, д) $f(y,b)$, е) $f(a,b)$.
3. Пусть значениями констант a , b и c будут, соответственно, числа 1, 2, 3. Пусть предметно-функциональной константе f сопоставлена операция возведения в квадрат, а константе h – операция сложения. Пусть предикаторной константе P приписано множество четных чисел, а константе Q – множество таких пар чисел, первое из которых больше второго. Определите при этих условиях значения следующих термов и формул на множестве натуральных чисел:
а) $h(a,b)$, б) $f(c)$, в) $f(h(b,c))$,
г) $h(f(b), h(a,c))$, д) $P(h(a,b))$, е) $Q(f(b), h(a,a))$,
ж) $P(c) \vee \neg P(f(c))$, з) $\exists x(P(x) \& Q(x, f(x)))$, и) $\forall x(P(f(x)) \supset P(x))$,
к) $\exists x\exists yQ(c, h(x,y))$, л) $\forall xQ(h(x,a), a)$, м) $\forall x(P(x) \supset \neg P(h(x,a)))$.

Л и т е р а т у р а:

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994: 83-84, 130, 86-97 (2000: 90-91, 141-142, 93-105).
2. Войшвилло Е.К. Символическая логика: классическая и релевантная. С. 16-22, 27-28.

ЗАНЯТИЕ 2

1. Общезначимые и выполнимые формулы в логике предикатов.
2. Логические отношения между формулами.
3. Метод аналитических таблиц в логике предикатов.

У п р а ж н е н и я :

1. Продемонстрируйте выполнимость следующих формул, подобрав модели, в которых они принимают значение “истина”:

а) $\exists x(P(x,a) \& P(x,b))$, б) $\forall x\forall y (R(x,y) \supset R(y,x))$.

2. Продемонстрируйте опровержимость следующих формул, подобрав модели, в которых они принимают значение “ложь”:

а) $\forall x(P(x) \vee Q(x)) \supset (\forall xP(x) \vee \forall xQ(x))$, б) $\forall x\exists yR(x,y) \supset \exists y\forall xR(x,y)$.

3. Покажите совместимость по истинности следующих высказываний:

У всякого человека есть брат или сестра.

У некоторых людей есть брат, но нет сестры.

4. Покажите совместимость по ложности следующих высказываний:

Каждый человек является экстравертом или интровертом.

Нет людей, которые одновременно были бы экстравертами и интровертами.

5. Используя метод аналитических таблиц покажите

– общезначимость формул:

а) $(\exists xP(x) \vee \exists xQ(x)) \supset \exists x(P(x) \vee Q(x))$, б) $\exists x\forall yR(x,y) \supset \neg\exists y\forall x\neg R(x,y)$,

в) $\exists x(\exists yP(y) \supset P(x))$,

– невыполнимость формулы: $\forall x(P(x) \& \neg\forall yP(y))$,

– наличие логического следования: $\forall x(P(x) \supset Q(x)), \exists x\neg Q(x) \models \exists x\neg P(x)$,

– несовместимость по истинности формул:

$\forall x\forall y(R(x,y) \supset \neg R(y,x))$ и $\neg\exists x\exists y(R(y,x) \supset \neg R(x,y))$,

– несовместимость по ложности формул:

$\forall x(P(x) \vee Q(x))$ и $\exists x(\neg P(x) \& \neg Q(x))$.

6. Обосновать аналитико-табличным методом правильность умозаключений:

а) Неверно, что всякий богатый человек счастлив. Следовательно, некоторые богатые люди несчастливы.

б) Тэтчер популярнее любого британского писателя. Тэтчер – британский политик, а Рушди – британский писатель. Следовательно, некоторые британские политики популярнее Рушди.

в) Всякий штангист сильнее любого фигуриста. Иван не сильнее Петра. Следовательно, Иван не штангист, или же Петр не фигурист.

Л и т е р а т у р а :

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994: 97-114 (2000: 105-124).

2. Войшвилло Е.К. Символическая логика: классическая и релевантная. С. 23-27.

ЗАНЯТИЕ 3

1. Натуральное исчисление предикатов. Правила введения и удаления кванторов. Понятия вывода и доказательства.
2. Анализ рассуждений средствами натурального исчисления предикатов.

У п р а ж н е н и я:

1. Определите, правильно ли применены кванторные правила:
 - а) $\exists xP(x,y) \vdash P(y,y)$, б) $P(y,y) \vdash \exists xP(x,y)$,
 - в) $\forall x\exists yP(x,y) \vdash \exists yP(y,y)$.
2. Доказать в натуральном исчислении предикатов теоремы:
 - а) $\forall x(Q(y) \supset R(x,y)) \supset (Q(y) \supset \forall xR(x,y))$, б) $\exists xR(x,x) \supset \exists x\exists yR(x,y)$,
 - в) $\exists x(P(x) \supset \forall yP(y))$, г) $\forall x\forall yR(x,y) \supset \forall y\forall xR(x,y)$,
 - д) $\exists xP(x) \equiv \neg\forall x\neg P(x)$, е) $\forall xP(x) \equiv \neg\exists x\neg P(x)$,
 - ж) $\forall x(P(x) \& Q(x)) \equiv (\forall xP(x) \& \forall xQ(x))$,
 - з) $\exists x(P(x) \vee Q(x)) \equiv (\exists xP(x) \vee \exists xQ(x))$.
3. Обосновать правильность рассуждений средствами натурального исчисления предикатов:
 - а) Все дешевое невкусно. Следовательно, все вкусное недешево.
 - б) Неверно, что кто-то умнее всех. Значит, каждый не умнее кого-нибудь.
 - в) Все кошки знают французский язык. Некоторые цыплята – кошки. Следовательно, некоторые цыплята знают французский язык.

Л и т е р а т у р а:

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994: 129-137 (2000: 140-149).
2. Войшвилло Е.К. Символическая логика: классическая и релевантная. С. 80-85.

ТЕМА VI. СИЛЛОГИСТИКА

ЗАНЯТИЕ 1

1. Семантика традиционной силлогистики. Условия истинности и ложности категорических высказываний.
2. Логические отношения между категорическими высказываниями.

У п р а ж н е н и я:

1. Установить, при каких объемных отношениях между S и P высказывания следующих форм истинны, а при каких ложны:
 - а) Все S и только S суть не-P, б) Лишь некоторые S суть P,
 - в) Некоторые не-S не суть не-P.

2. Определить, в каких логических отношениях находятся высказывания:
- а) Ни один студент нашей группы не является отличником.
Всякий студент нашей группы – отличник.
 - б) Некоторые спортсмены не являются олимпийскими чемпионами.
Некоторые спортсмены являются олимпийскими чемпионами.
 - в) Всякая тождественно-ложная формула является невыполнимой.
Никакая выполнимая формула не является тождественно-ложной.
 - г) Все квадраты – ромбы.
Некоторые ромбы не являются квадратами.

Л и т е р а т у р а:

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994: 138-149 (2000: 150-162).

ЗАНЯТИЕ 2

1. Выводы по логическому квадрату.
2. Обращение, превращение, противопоставление субъекту и предикату.

У п р а ж н е н и я:

1. Осуществить все возможные выводы по логическому квадрату из следующих высказываний:
 - а) Ни один инертный газ не соединяется с кислородом.
 - б) Неверно, что некоторые сдобные булочки не являются вкусными.
2. Осуществить обращение, превращение и противопоставление предикату и субъекту:
 - а) Всякая освободительная война является справедливой.
 - б) Некоторые общие суждения содержат распределенный предикат.
 - в) Ни одно религиозное учение не является научным.
 - г) Некоторые психические явления не являются рациональными.
3. Выявить логическую форму умозаключения и проверить его:
 - а) Неверно, что все птицы летают. Следовательно, некоторые птицы летают.
 - б) Некоторые жидкости проводят электрический ток, поскольку неверно, что никакая жидкость не проводит электрического тока.
 - в) Некоторые космонавты не являются мужчинами, так как некоторые мужчины не космонавты.
 - г) Всякое существо, обладающее членораздельной речью, разумно. Поэтому некоторые разумные существа не относятся к таким, которые не обладают членораздельной речью.

Л и т е р а т у р а:

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994: 149-152, 161-163 (2000: 162-166, 175-177).

ЗАНЯТИЕ 3

1. Простой категорический силлогизм, его состав, фигуры и модусы.
2. Общие правила силлогизма.
3. Свойства правильных модусов различных фигур силлогизма
4. Проверка силлогизмов с помощью круговых диаграмм.

У п р а ж н е н и я:

1. Определить состав, фигуру, модус силлогизма и проверить его:
 - а) Все металлы – кристаллические вещества, поскольку ни одно аморфное вещество не является кристаллическим, и ни один металл не аморфен.
 - б) Некоторые учебники полезны, так как они содержат важную информацию, а всякая полезная книга содержит важную информацию.
 - в) Все пацифисты являются сторонниками запрещения ядерного оружия, и каждый из них – противник насилия. Следовательно, всякий противник насилия выступает за запрещение ядерного оружия.
 - г) В гестапо все знали, что Штирлиц назначает встречи своим агентам в музее природоведения. Все знавшие об этом считали, что Штирлиц работает на Шеленберга, Следовательно, некоторые из тех, кто так считал, не были сотрудниками гестапо.
2. Доказать наличие следующих свойств у правильных модусов фигур:
 - а) В правильных модусах 1-й фигуры меньшая посылка – утвердительное высказывание.
 - б) В правильных модусах 2-й фигуры одна из посылок – отрицательное высказывание.
 - в) В правильных модусах 3-й фигуры заключение – частное высказывание.
3. Осуществите, если это возможно, правильный вывод из следующих посылок по одной из фигур силлогизма:
 - а) Некоторые орденоносцы не являются военными.
Все артиллеристы – военные.
 - б) Все ученые занимаются умственным трудом.
Некоторые ученые не являются городскими жителями.
 - в) Некоторые верующие не имеют высшего образования.
Все католики – верующие.
4. Используя круговые диаграммы, покажите, что следующие силлогизмы являются неправильными:
 - а) модус АОО 1-й фигуры, б) модус АП 2-й фигуры,
 - в) модус ЕАЕ 3-й фигуры, г) модус ІЕО 4-й фигуры.

Л и т е р а т у р а:

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994: 152-158 (2000: 166-172).

ЗАНЯТИЕ 4

1. Энтимема.
2. Обоснование силлогистических выводов в натуральном исчислении предикатов.

У п р а ж н е н и я:

1. Определить, корректны ли следующие энтимемы:
 - а) Некоторые водные животные не являются рыбами, поскольку эти животные теплокровные.
 - б) Признаком горения является наличие пламени, поэтому окисление не есть горение.
 - в) Всякий металл электропроводен, поэтому медь – металл.
2. Обоснуйте силлогистические выводы в натуральном исчислении предикатов:
 - а) Некоторые кормовые культуры являются многолетними растениями. Следовательно, неверно, что ни одна кормовая культура не является многолетней.
 - б) Ни одно частноотрицательное высказывание не обращается. Поэтому любое высказывание, которое подвергается обращению, не является частноотрицательным.
 - в) Всем победителям олимпиады были вручены грамоты. Никто из числа награжденных не учится в нашей группе. Следовательно, ни один член нашей группы не стал победителем олимпиады.
 - г) Ни одна сказка не имеет печального конца. Некоторые произведения детской литературы написаны в жанре сказки. Значит, некоторые произведения детской литературы не имеют печального конца.

Л и т е р а т у р а:

1. Бочаров В.А., Маркин В.И. Основы логики. М., 1994: 163-168 (2000: 178-183).