**Учебно – методическое пособие**

**по ЛОГИКЕ**

**для семинарских занятий и самостоятельной работы студентов**

1. **Предмет и значение логики Принципы логики. Значение логики**

Всякий объект есть уникальная целостность, которую человек в процессе мышления способен отличать (по крайней мере, в принципе) от всего того, что не является данной целостностью. В зависимости от природы объектов и самого механизма постижения их человеком различают эмпирические и абстрактные объекты.

Эмпирические объекты существуют в пространстве и во времени, доступны человеку в чувственном восприятии.

Абстрактные объекты не обладают пространственно-временными характеристиками и доступны человеку как нечто такое, что он может понимать умом, но не воспринимать органами чувств.

Логика непосредственно изучает не эмпирические, а абстрактные объекты.

Согласно концепции *логического реализма, во-первых,* идеи (эйдосы, универсалии, общие понятия и т. п.) суть объекты, ибо они представляют собой нечто целостное, на что можно указывать с помощью различных символов; во-вторых, идеи суть абстрактные (лишь умопостигаемые) объекты, являющиеся непосредственным содержанием человеческого мышления и принципиально отличные от эмпирических объектов; в-третьих, в логике, прежде всего, важен сам факт принципиального различия между ними.

Существуют две основополагающие разновидности абстрактных объектов:

*понятия (свойства)* и *отношения.*

 *Более структурно сложными являются суждения, состоящие из*  понятий и определенных отно­шений. Суждения являются в свою очередь структурными элементами *умозаключений* (систем суждений), а умозаключения — структурными элементами *концепций* и *теорий* (систем умозаключений).

Отсюда может быть дано объектное определение логики:

Логика — наука об универсальных (общезначимых) взаимосвязях между понятиями, суждениями, умозаключениями и другими абстрактными объектами.

Основными разделами современной логики являются:

Логика выска­зываний - в ней суждения, рассматриваются без учета их внутренней структуры, а также различные умозаключения, образованные из таких суждений. В естественном языке такие суждения представлены соответствующими предложениями (высказываниями), рассматриваемыми лишь с точки зрения их истинности или ложности, а умозаключения — соответствующими системами высказываний (силлогизмами).

Логика предикатов - которой изучаются не только связи между суждениями, но и внутренняя понятийная структура суждений.

Металогика - предметом изучения которой является вся сфера отношений в целом между понятиями, суждениями, умозаключениями, а также символами, их обозначающими.

Содержательные представления о понятиях, суждениях и умозаключениях в конечном счете опираются на некоторые основополагающие, универсальные взаимосвязи между абстрактными объектами.

Всякий логический закон есть универсальная взаимосвязь между абстрактными объектами, выраженная средствами некоторого естественного или формального языка.

К числу наиболее важных логических законов относятся прежде всего *принцип тождества, принцип непротиворечивости, принцип исключенного третьего* и *принцип достаточного основания.*

Принцип тождества в его естественно-языковой формулировке гласит: Любой объект тождествен лишь самому себе.

Принцип непротиворечивости в его естественно-языковой формулировке гласит:

Противоречащие (контрадикторные) друг другу высказывания не могут быть одновременно истинными.

Естественно-языковая формулировка принципа исключенного третьего следующая:

Из двух противоречащих (контрадикторных) друг другу высказываний одно истинно, другое ложно, а третьего не дано.

Принцип достаточного основания в логике используется главным образом в его гносеологическом (познавательном) аспекте и формулируется следующим образом:

Любое истинное высказывание имеет достаточное основание, в силу которого оно истинно, а не ложно.

Теоретическое значение логики состоит в ее функции основы рационального мировоззрения, общей методологии естественных и гуманитарных наук.

Практическое значение логики заключается, во1-х, в качестве основы культуры мышления и культуры речи; во2-х, как средства эффективной коммуникации между людьми; в 3-х, как универсального инструмента обработки информации.

1. **Понятие.**

Понятия суть абстрактные объекты, доступные пониманию человека в качестве простых или сложных свойств (признаков) эмпирических объектов.

Понятия не следует смешивать с *эмпирическими объектами* материального мира, в частности со словами и с иными языковыми символами. Понятия не следует смешивать также с *перцепциями (сенсорными образами*), возникающими в сознании конкретных людей.

В каждом языке имеются специальные *синтаксические правила* образования символов, обозначающих понятия. Эти правила носят во многом условный (конвенциональный) характер и складываются с учетом особенностей практического использования языка. Правила же постижения (понимания) абстрактных понятий универсальны для любых языков, поскольку представляют собой формы самого рационального мышления.

К числу основных правил (приемов) постижения понятий относятся: *абстрагирование, сравнение, обобщение, анализ, синтез.*

Абстрагирование есть мысленное выделение (понимание) некоторого свойства или отношения путем отвлечения от других свойств или отношений эмпирического объекта; сравнение есть установление сходства или различия между объектами; обобщение - мысленное выделение некоторого понятия путем сравнения каких-либо других понятий. Анализ есть мысленное разделение эмпирического или же абстрактного объекта на составляющие его структурные компоненты (части или же свойства отношения); синтез — мысленное объединение различных объектов в некоторый целостный объект.

Всякое понятие имеет объем понятия (понятийный объем) и дополнение к объему понятия. Объем понятия есть совокупность всех тех эмпирических объектов, которым присуще данное понятие (в качестве свойства, признака); дополнение к объему понятия - совокупность всех тех эмпирических объектов, которым не присуще данное понятие.

Схематически объем понятия изображается круговыми схемами («круги Эйлера»), а дополнение к объему при помощи «диаграммы Эйлера-Венна».

Принцип универсальности: любое понятие таково, что его объем и дополнение в сумме составляют совокупность *всех* эмпирических объектов (универсальную совокуп­ность эмпирических объектов).

Наряду с объемом понятие характеризуется содержанием. Содержание того или иного понятия — это упорядоченная совокупность (система) его структурных элементов.

Закон обратного отношения между содержанием и объемом понятия. Обобщение и ограничение понятия.

Характеристика отношений между понятиями через сравнение их объемов. Простейшими отношениями такого рода являются отношение совместимости и отношение несовместимости. Если объемы понятий X, У полностью или частично пересекаются, то между этими понятиямиимеет место отношение совместимости. Если же объемы понятийX**,** У не пересекаются, то это означает, что между этими понятиями имеет место отношение несовместимости.

Имеется три основные разновидности отношения совместимости — тождественность (равнозначность), пересечение, подчинение и две основные разновидности отношения несовместимости — контрарность и контрадикторность.

Все понятия являются соподчиненными понятиями, Понятия X, У считаются соподчиненными, если имеется некоторое понятие Z, которому подчинено как понятиеX**,** так и понятие У.

Понимания взаимосвязей между понятиями можно достичь также путем деления объемов понятий.

Логическое деление понятия есть разделение объема понятия на непересекающиеся части на основании какого-либо признака.

Понятия, объемами которых являются непересекающиеся части объема некоторого понятия X, суть члены деления, или видовые понятия; само понятие Х — родовое понятие; а признак, по которому идет деление, — основание деления.

В процессе логического деления понятий необходимо соблюдать три следующих достаточно очевидных правила:

1. правило несовместимости: объемы видовых понятий не должны пересекаться (члены деления должны быть несовместимыми друг с другом),

2. правило последовательности: нельзя делить сразу по нескольким основаниям,

3. правило соразмерности: сумма объемов видовых понятий должна быть равна объему родового понятия.

Трудности и с соблюдением правила 1 возникают, когда видовые понятия мало изучены (неясна взаимосвязь между ними); правило 2 обычно нарушается вследствие низкой логической культуры мышления; наиболее затруднительно соблюдать правило 3.

Наиболее удобным с точки зрения необходимости соблюдать правила 1—3 является дихотомическое деление понятий, или дихотомия. Дихотомическое деление понятий есть разделение объема родового понятия на пары контрадикторных друг другу видовых понятий.

В результате многоступенчатого логического деления понятий образуются классификации — определенные системы (упорядоченные совокупности) видовых понятий. Классификации используются с целью поиска новых взаимосвязей между понятиями, а также с целью систематизации уже имеющегося знания

Определение. Строго говоря, нельзя определить то или иное понятие как таковое. Понятия суть абстрактные объекты, не зависящие от каких бы то ни было определений и которые можно либо понимать, либо нет. Поэтому имеет место определение не понятий, а терминов.

Определение терминов есть процедура уточнения смысла уже известных терминов и введения новых. Существует два основных вида определений: *семантические (остенсивные)* и *синтаксические.*

Всякое семантическое определение есть придание смысла некоторому термину путем прямого указания на тот объект, который рассматривается в качестве денотата данного термина.

Всякое синтаксическое определение есть высказывание о том, что некоторый символ вводится (рассматривается) как терм, тождественный по смыслу некоторому другому терму.

Всякое синтаксическое определение есть высказывание вида в=Df.a, где "a","b" — переменные, вместо которых допускается подстановка конкретных термов (в частности, терминов); "=Df." —оператор дефиниции, преобразующий термы вида а и b в высказывание о том, что терм вида b (*дефиниендум)* вводится как тождественный по смыслу терму вида а (*дефиниенсу).*

При использовании синтаксических определений важно учитывать два следующих правила.

Правило однозначности: один и тот же дефиниендум не должен определяться через два или более семантически нетождественных дефиниенса.

Правило недопустимости круга: дефиниендум определения не должен входить в качестве термина в дефиниенс данного определения.

1. Расположите понятия в таком порядке, чтобы объем последующего включался (или был равен) в объем предыдущего, т.е. в порядке уменьшения объемов:

а) человек, всегда ходящий без головного убора — чело­век, иногда ходящий без головного убора — человек, осенью ходящий без головного убора — человек, летом и осенью ходящий без головного убора — человек, хо­дящий летом или осенью без головного убора;

б) европейский город — город северного полушария — го­род на берегу Волги — город европейской части Рос­сии — Самара;

в) общественный класс рабовладельческого общества — общественный класс антагонистического общества — господствующий класс в рабовладельческом обществе — класс рабовладельцев — господствующий класс Древ­него Египта.

2. Проверьте правильность деления, в случае неправиль­ности попробуйте произвести деление правильно:

а) воинское преступление: по отношению к начальнику, по отношению к имуществу, по отношению к оружию, уклонение от службы;

б) соучастник преступления: исполнитель, организатор, подстрекатель, пособник;

в) имущество: приобретенное, полученное по наследству, переданное во временное пользование, подаренное, ук­раденное;

3. Установите отношения между понятиями, изобразив их графически:

а) коллективное решение, неправильное решение, неиз­менное решение, принятое единогласно решение;

б) плодотворный урок, сорванный урок, урок истории, урок, на который никто не пришел;

в) Лондон, европейская столица, город северного полуша­рия, город России;

г) ошибка, ошибочность, обнаруженная ошибка, исправ­ленная ошибка;

д) Бермудский треугольник, равносторонний треуголь­ник, остроугольный треугольник, равнобедренный треугольник;

е) испуг, испуганный человек, пугливый человек, чело­век, чувствующий страх;

ж) родственник, родство, родственные отношения, супру­жеские отношения, муж;

з) человек, читающий в метро; человек, читающий во всех видах транспорта; человек, читающий газету; пассажир, читающий газету

и) разведчик, разведка, шпионаж, деятельность развед­чика;

к) письмо, конверт, ненаписанное письмо, неотправлен­ное письмо;

л**)** подросток, подростковая преступность, хулиган, мало­летний преступник;

м**)** банда, главарь банды, бандит, преступная группа;

4). Определите, произведена ли операция деления объема понятия:

а) дом: одноэтажный, многоэтажный;

б) дом: фундамент, стены, крыша;

в) Россия: европейская часть России, азиатская часть Рос­сии;

г) житель России: житель европейской части России, жи­тель азиатской части России.

5) Нарушено ли в следующих делениях правило соразмер­ности?

а) группы людей: стихийно возникшие, организованные, устойчивые, организационно оформленные;

б) государства: демократические, монархические, дикта­торские, фашистские;

в) рейсовые автобусы: ходящие по расписанию, ходящие регулярно, ходящие очень редко, ходящие нерегуляр­но;

г) университет: российский, зарубежный, американский.

6) Укажите делимые понятия и основания деления:

Уголовная ответственность, гражданская от­ветственность, административная ответственность, дисциплинарная ответственность.

7) Нарушено ли правило непрерывности (последователь­ности) в следующих делениях?

а) документ: паспорт, удостоверение личности, аттестат зрелости, свидетельство о браке;

б) автозавод: автозавод, производящий грузовые автомо­били; автозавод, производящий легковые автомобили; автогигант; автозавод, производящий грузовые и лег­ковые автомобили;

8) Проверьте правильность деления, в случае неправиль­ности попробуйте произвести деление правильно:

а) студент: способный, старательный, ленивый, неуспевающий;

б) воинское преступление: по отношению к начальнику, по отношению к имуществу, по отношению к оружию, уклонение от службы;

в) соучастник преступления: исполнитель, организатор, подстрекатель, пособник.

г) имущество: приобретенное, полученное по наследству, переданное во временное пользование, подаренное, ук­раденное;

9) Установите вид и правильность следующих определений:

а) Дезертирство - неявка на военную службу с целью уклониться от нее.

б) Взятка - деньги или вещи, передаваемые должност­ному лицу как оплата его преступных действий;

в) Безапелляционное решение — решение, не подлежа­щее обжалованию в апелляционном порядке;

г) Беззаконие — положение, при котором общественная жизнь не обеспечивается законами.

1. **Простое (элементарное) суждение.**

Суждение—вторая по степени сложности после понятий разно­видность абстрактных объектов. Суждения, как и понятия, не следует смешивать с выражающи­ми их предложениями. Структура предложений (высказыва­ний) не тождественна структуре тех суждений, которые эти предложе­ния выражают. В каждом конкретном языке структура предложений определяется соответствующими синтаксическими правилами, имеющими во многом условный характер и отражающими различные эмпирические особенности функционирования языка.

Структура суждений, напротив, не зависит от каких-либо синтаксических правил, так как представляет собой аб­страктную систему некоторых универсальных взаимосвязей между понятиями.

Простое суждение есть абстрактный объект, ос­новными структурными элементами которого являются: индивидный концепт, предикатный концепт, отношение предикации.

Индивидный концепт (понятие о предмете суждения) — система понятий, рассматриваемая в качестве понятийной сущности (целостной сово­купности свойств) некоторого эмпирического объекта

Предикатный концепт — понятие, рас­сматриваемое в качестве свойства того или иного конкретного эмпирического объекта

Отношение предикации — отношение, связывающее индивидный и предикатный концеп­ты некоторого эмпирического объекта в целост­ный абстрактный объект.

Для обозначения суждения предпочтительнее использовать термин «высказывание». Высказывание - это выражение какого-либо языка (в том числе и формального) наиболее точно передающего структуру суждения. Необходимость при логическом анализе предложений выявлять их субъектно-предикатную структуру.

Трем структурным элементам суждений (индивидному концепту, предикатному концепту, отношению предикации) соответствуют три структурных элемента *(субъект, предикат, субъектно-предикатная связка)* тех высказываний естественного языка, которые указывают на эти суждения:

Субъект (логический) есть символ, обо­значающий индивидный концепт некоторого суж­дения

Предикат (логический) — символ, обо­значающий предикатный концепт некоторого суж­дения

Субъектно-предикатная связка — символ, обозначающий отношение предикации.

Эти элементы высказываний вместе и образуют то, что обычно называется «субъектно-предикатной струк­турой высказываний».

Высказывания в целом и их структурные элементы в отдельности выполняют только одну функцию: либо обозначают, либо не обозначают тот или иной объект.

Суждения как абстрактные объекты сами по себе не истинны и не ложны.

Истина (истинностное значение Истина) и ложь (ис­тинностное значение Ложь) суть специфические *свой­ства* предложений (высказываний).

Специфику понятия истинности и понятия ложности отражает принцип семантического реализма:

Предложение (высказывание) *истинно,* если и только если оно обозначает некоторое суждение; *ложно,* если и только если оно не обозначает какое-либо суждение.

Простые высказывания: атрибутивные и релятивные. Возможность представления релятивных высказываний в форме атрибутивных.

Виды атрибутивных высказываний: общеутвердительные (А), общеотрицательные (Е), частноутвердительные (I), частноотрицательные (О). Их формализация в традиционной логике и геометрическая интерпретация через круговые схемы.

Функционально-истинностные отношения между этими высказываниями, их выражение через «логический квадрат».

Основная и производная формы каждого вида простых атрибутивных высказываний. Производная форма как форма отрицания основной. Влияние «внешнего» отрицания на количество и качество высказывания.

1.Выявите высказывания (укажите субъект и предикат) в сле­дующих предложениях и определите, являются они высказываниями атрибутивными, релятивными или экзистенциальными:

а) "Есть в осени первоначальной короткая, но дивная пора";

б) Иван Иванович и Иван Никифорович были добрыми со­седями;

в) Некоторые природные явления еще не объяснены;

г) Бывают дети, которые учатся прилежно;

д) Все вечера он проводил дома.

2. Найдите предикаты в следующий предложениях и опреде­лите, являются представленные в них высказывания утвердительными или отрицательными:

а) Все мы получили не то, что хотели.

б) Без труда не вытащишь и рыбку из пруда.

в) Некоторым современным британцам читать Шекспира нелегко.

г) В большинстве известных учебников не рассматривает­ся этот вопрос.

д) Никто не может быть свободным от общества, в кото­ром живет.

3. Определите вид атрибутивного (категорического высказывания, выраженного в следующих предложениях (найдите квантор, субъект и предикат):

а) Никакие экстренные меры здесь не помогут.

б) Кое-какие книги о путешествии Колумба были в школьной библиотеке.

в) Некоторые умеющие читать люди нигде не учились.

г) В каждой библиотеке есть книги, к которым обраща­ются очень редко.

д) Многим студентам не приходится пересдавать экзаме­ны.

е) Вокруг, некоторых коммерческих структур формиру­ется криминогенная среда.

ж) Ни одно государство не обходится без армии.

4. Преобразуйте следующие категорические суждения с внешним отрицанием в суждения без внешнего отри­цания:

а) Неверно, что ни в одной отрасли нет нерентабельных предприятий.

б) Не все дети нелюбознательны.

в) Неверно, что бывают правила без исключений.

г) Неверно, что ни одно пирожное не является бесплат­ным.

д) Не каждое государство обходится без армии.

е) Не существует солдата, который не мечтает стать гене­ралом.

ж) Неверно, что ни один солдат не мечтает стать генера­лом.

з) Не всякому студенту приходится пересдавать экзаме­ны.

5. Могут ли быть правы оба человека, один из которых высказывает первое утверждение (из следующих пар), а другой — второе?

а) Во всех книгах есть опечатки. — В некоторых книгах есть опечатки.

б) Неверно, что никакое умение не дается без труда. — Не­верно, что всякое умение дается без труда.

в) Неверно, что некоторые книги бесполезны. — Неверно, что все книги бесполезны.

г) Нет трудностей, который нельзя преодолеть. — Не вся­кая трудность преодолима.

д) Не существует полной демократии. — Каждая демо­кратия неполна.

6. Определите отношения между категорическими сужде­ниями:

а) Не каждый человек грамотен. — Некоторые люди гра­мотны.

б) Всякое открытие ведет к новым проблемам. — Не вся­кое открытие ведет к новым проблемам.

в) Ни одно событие не имело таких последствий. — Не каждое событие имело такие последствия.

г) На всякого мудреца довольно простоты. — Не на всяко­го мудреца довольно простоты.

д) Не все то — золото, что блестит. — Некоторые блестя­щие предметы — золото.

е) Некоторые книги не кажутся безвредными. — Не все книги не кажутся безвредными.

ж) Неверно, что ни один учебник логики не читается лег­ко. — Не все учебники логики читаются легко.

з) Ни в одном уголовном кодексе нет статьи о спекуляции. — Неверно, что ни в одном уголовном кодексе нет статьи о спекуляции.

и) Нет ничего тайного, что не стало бы явным. — Не су­ществует такого тайного, которое стало бы явным.

к) Каждая война сопровождается жертвами и потеря­ми. — Не бывает войн без жертв и потерь.

4. **Формализация сложных суждений**

Естественно-языковая форма сложных суждений, применение специальных синтаксических конструкций (союзов, отдельных слов и прочее) для образования сложных предложений.

Образование сложных атрибутивных высказываний из простых с помощью логических операторов.

Абстрагирование от субъектно-предикатной структуры простых высказываний, входящих в состав сложного, но учет их семантики.

Пропозициональные связки, пропозициональные переменные, пропозициональные формулы.

Зависимость истинностного значения логически сложного высказывания от его логической структуры и истинностных значений входящих простых высказываний.

Табличное определение основных видов сложных высказываний: конъюнктивных, дизъюнктивных, импликативных, эквивалентных.

Конъюнктивное высказывание – это высказывание истинное тогда и только тогда, когда истинны все входящие в него простые высказывания.

Дизъюнктивное высказывание – это высказывание ложное тогда и только тогда, когда ложны все входящие в него простые высказывания.

Особенности исключающей дизъюнкции - это высказывание истинное тогда и только тогда, когда истинностные значения входящих в него простые высказываний различны. Содержательное различение исключающих и неисключающих альтернатив.

Импликативное высказывание – это высказывание ложное тогда и только тогда, когда истинно предшествующее (антецедент) высказывание и ложно последующее (консеквент).

Эквивалентное высказывание - это высказывание истинное тогда и только тогда, когда истинностные значения входящих в него простые высказывания одинаковы.

Симметричность конъюнктивного, дизъюнктивного и эквивалентного отношений, но несимметричность импликативного.

Табличное установление функционально-истинностной эквивалентности одних видов сложных высказываний другим.

1. Запишите логическую форму сложных высказываний и оп­ределите их вид (по главному знаку).

а) Если человек читал книгу, то знает ее содержание или основную идею.

б) Неверно, что Иванов не учился ни в вузе, ни в техникуме.

в) Н. не будет получать стипендию, разве что сдаст экза­мен до завтра.

г)Неверно, что хотя бы один из них двоих не имел эту ин­формацию.

д) Я никогда не решился бы на это, не будь его рядом.

е) Пойдешь налево — коня потеряешь, а не пойдешь — сам погибнешь

ж) "Когда в товарищах согласья нет, на лад их дело не пой­дет".

з). "Попадется зверю в когти, меньше будет ей терпеть, легче будет умереть".

и) Только один из них троих знал об этом.

2. Преобразуйте следующие сложные высказывания внеш­ним отрицанием в эквивалентные им высказывания без внешнего отрицания:

а) Неверно, что, если не знаешь ответ, то есть смысл за­давать вопрос.

б) Неверно, что одна сторона стремилась к мирному реше­нию конфликта, в то время как другая не стремилась.

в) Неверно, что волки не сыты или овны не целы.

г) Неверно, что только один из них двоих должен пойти на эту встречу.

д) Неверно, что они оба не должны пойти на эту встречу.

**е)** Неверно, что, если нападение было внезапным, то пре­ступник физически не слаб.

ж) Неверно, что рост преступности является следствием отсутствия твердой власти.

з) Неверно, что программа кандидата выполнима и при этом он ее не выполнит.

3. Найдите среди следующих формул тождественно-ис­тинные и тождественно-ложные и собственно выполнимые формулы:

а) (p ∧ q) ≡ (⎤ p ∨ ⎤ q);

б) (( p ⊃ q) ∧ ( p ⊃ r)) ⊃ ((⎤ q ∨ ⎤ r ) ⊃ ⎤ p);

в) ( p ⊃ q) ∨ ( q ⊃ p);

г) (⎤ p ⊃ q) ≡ (⎤ q ⊃ ( p ∧ r ));

д) ((( p⊃ q) ⊃ p) ⊃ p);

е) (( p ∧ q) ∨ ( p ∧ r)) ⊃ ( p ∧ (q ∨ r))/

4. Ответьте на следующие вопросы задачи Кислера:

Браун**,** Джонс иСмит обвиняются в подделке сведений о подлежащих налоговому обложению доходах. Они дают под присягой такие показания:

Браун: Джонс - виновен, а Смит невиновен.

Джонс: Если-Браун виновен, то виновен и Смит.

 Смит: Я невиновен, но хотя бы один из них двоих виновен.

а) Если показания всех обвиняемых верны, то кто вино­вен, а кто невиновен?

б) Если все трое невиновны, то кто совершил лжесвиде­тельство?

в) Если невиновный говорит правду, а виновный лжет, то кто виновен, а кто невиновен?

г) Если все трое виновны, то кто говорит правду, а кто лжет?

д) Может ли лгать Браун, если Джонс и Смит оба говорят правду?

е) Может ли Джонс лгать, если Браун и Смит говорят правду, и кто в этом случае виновен, а кто невиновен?

5. Определите, в каких отношениях находятся сложные суждения в следующих парах:

а) Студент не допускается к сдаче экзаменов, если он не сдал зачеты. — Если студент сдал зачеты, то он допус­кается к сдаче экзаменов..

б) Научная проблема либо решается, либо объявляется не­разрешимой. — Неверно, что если научная проблема не решается, то она объявляется неразрешимой.

в) Повернувшись спиной к наиболее интригующим собы­тиям человеческой истории, невозможно понять логи­ку этой истории. — Неверно, что логику человеческой истории можно понять только при условии рассмотре­ния наиболее интригующих ее событий.

г) Свидетель не знает потерпевшего или не говорит прав­ды. — Если свидетель говорит правду, то он не знает потерпевшего.

д) Неверно, что только один из этих двух экзаменов не был трудным. — Оба эти экзамена были трудными.

е) Никто не хотел умирать, не зная, за что умирает. — Либо человек знал, за что умирает, либо не хотел умирать.

6) Решите следующие задачи с помощью истинностных таблиц:

а) В ходе расследования одного уголовного преступления были установлены следующие факты:

1) Никто, кроме А, В и С в преступлении не замешан, и по крайней мере один из этой тройки виновен.

2) Если А виновен и В не виновен, то С виновен.

3) С никогда не действует в одиночку.

4) А никогда не ходит на дело вместе с С.

Чья виновность, исходя из этих фактов, не вызывает сомнений?

б) Одного человека судили за участие в ограблении. Обви­нитель и защитник в ходе судебного заседания заявили следующее:

 Обвинитель: Если подсудимый виновен, то у него был сообщник.

 Защитник: Неверно!

Ничего хуже защитник сказать не мог. Почему?

в) По обвинению в ограблении перед судом предстали А, В и С. Они заявили следующее:

А: Если я или В виновны, то С виновен.

В: Я не виновен, но А или С виновны.

С: Ни один из нас не виновен.

При этом стало известно, что А и В сказали правду, а С со лгал. В свете этого факта чья виновность и чья неви­новность не вызывают сомнений и чья виновность ос­тается под вопросом?

г) На острове рыцарей (которые говорят только правду) и лжецов (которые только лгут) два аборигена А и В вы­сказали следующие утверждения:

А: Мы оба лжецы.

В: Ровно один из нас лжец.

Можно ли определить, кто такой А? Можно ли опреде­лить, кто такой В?

д) На острове рыцарей и лжецов — три острови­тянина А, В и С, каждый из которых — рыцарь либо лжец. А и В утверждают:

А: В — лжец.

В: А и С однотипны (оба рыцари или оба лжецы).

Кто такой С: рыцарь или лжец?

е) Я люблю по крайней мере одну из трех девушек Мари­ну, Ирину или Анну. Если я люблю Ирину, а не Анну, то я также люблю Марину. Я или люблю Анну и Мари­ну или не люблю их обеих. Если я люблю Анну, то я люблю и Ирину. Кого из девушек я люблю?

ж). Три бизнесмена А, В, и С имели обыкновение завтракать друг с другом каждый рабочий день. При этом:

1). Если А заказывал мартини, то и В заказывал мартини.

2). Либо В, либо С заказывали мартини, но никогда не делали этого в один и тот же день.

3). Либо А, либо С всегда заказывают мартини, причем иногда делали это вместе

4). Если С заказывал мартини, то А также заказывал мартини.

Что можно сказать о каждом из бизнесменов?

1. **Проблема разрешимости в логике высказываний**

Понятие тождественно-истинных (тавтологии, логические законы), тождественно-ложных (логические противоречия) и нейтральных формул логики высказываний.

Использование истинностных таблиц для нахождения выводов из системы сложных высказываний.

Основные равносильности логики высказываний.

1. ⎤ ⎤ р = р закон двойного отрицания;

2. (р ∧ р) = р закон идемпотентности;

3. (р ∨ р) = р закон идемпотентности;

4. (р ∧ q) = (q ∧р) закон коммутативности;

5. (р ∨ q) = (q ∨ р) закон коммутативности;

6. ((р ∧ q) ∧ r) = (р ∧ (q ∧ r)) закон ассоциативности;

7. ((р ∨ q) ∨ r) = (р ∨ (q ∨ r)) закон ассоциативности;

8. (р ∧ (р ∨ q)) *=* р закон поглощения;

9. (р ∨ (р ∧ q)) = р закон поглощения;

10. (р ∧ (q ∨ г)) = (р ∧ q) ∨ (р ∧ r) закон дистрибутивности;

11. (р ∨ (q ∧ r)) = (р ∨q) ∧ (р ∨ r) закон дистрибутивности;

13. ⎤ (р ∧ q) = ⎤ р ∨ ⎤ q - закон де Моргана;

14. ⎤ (p∨q) = ⎤ p ∧ ⎤ q- закон де Моргана;

15. (р ⊃ q) = ⎤ р ∨ q - выражение импликации через дизъюнкцию;

16. (р ⊃ q) = ⎤ (р ∧ ⎤ q) - выражение импликации через конъюнкцию;

17. (p ∨ q) ∧(⎤ p ∨ r) = (p ∨ q) ∧(⎤ p ∨ r) ∧( q ∨ r) - закон выявления 1;

18. (р ∧ q) ∨ (⎤ р∧ r) = (р ∧ q) ∨ (⎤ р ∧ r) ∨ ( q ∧ г) закон выявления 2;

19. p=q = (p ∧ q) ∨ (⎤ p ∧ ⎤ q) = ( p ∨ ⎤ q) ∧ (⎤ p ∨ q);

20. p ∨ q = ( p ∧⎤ q) ∨ (⎤ p ∧ q) = (p ∨ q) ∧ (⎤ р ∨ ⎤ q).

Функционально полный набор логических операторов - набор, позволяющий представить любое выражение логики высказываний. Такими наборами являются ⎤ и ∧;⎤ и ∨; ⎤ и ⊃; ⎤ , ∧ и ∨.

Проблема разрешимости как проблема установления класса формулы логики высказываний: тождественно-истинная, тождественно-ложная или нейтральная. Особая значимость класса тождественно-истинных (логических законов) Затруднения определения класса формулы с помощью истинностных таблиц при большом числе высказывательных переменных.

Нормальная форма формулы логики высказываний – формула, содержащая только операторы конъюнкция, дизъюнкция и отрицания перед пропозициональной переменной. Приведение произвольной формулы логики высказываний к нормальной форме через равносильные выражения.

Элементарная конъюнкция (дизъюнкция) n переменных есть конъюнкция (дизъюнкция) переменных или их отрицаний.

Элементарная конъюнкция ложна, если содержит переменную и ее отрицание.

Элементарная дизъюнкция истинна, если содержит переменную и ее отрицание.

Конъюнктивно-нормальная форма (КНФ) произвольной формулы логики высказываний – равносильная ей конъюнкция элементарных дизъюнкций.

Дизъюнктивно-нормальная форма (ДНФ) произвольной формулы логики высказываний – равносильная ей дизъюнкция элементарных конъюнкций.

Формула логики высказываний тождественно-истинна, если в ее КНФ каждая элементарная дизъюнкция – истинна.

Формула логики высказываний тождественно-ложна, если в ее ДНФ каждая элементарная конъюнкция – ложна.

Совершенная КНФ (СКНФ) некоторой формулы логики высказываний – равносильная ей КНФ, содержащая в каждой элементарной дизъюнкции все переменные этой формулы с отрицанием или без него. Позволяет находить все следствия из данной формулы. Следствие – это консеквент для исходной формулы, при котором вновь образованная формула является тождественно-истинной.

Совершенная ДНФ (СДНФ) некоторой формулы логики высказываний – равносильная ей ДНФ, содержащая в каждой элементарной конъюнкции все переменные этой формулы с отрицанием или без него. Позволяет находить все гипотезы для данной формулы. Гипотеза – это антецедент для исходной формулы, при котором вновь образованная формула является тождественно-истинной.

Сокращенная КНФ. Ее получение из КНФ с применением законов выявления и поглощения. Позволяет находить все простые следствия из исходной формулы логики высказывания.

Сокращенная ДНФ. Ее получение из ДНФ с применением законов выявления и поглощения. Позволяет находить все простые гипотезы для исходной формулы логики высказывания.

1) Привести следующие формулы к нормальной форме:

 а) p ⊃ ( q ⊃ ( p ∧ q));

 б) p ∧ ( ⎤ p ∨ q);

 в) (p ∧ q) ≡ ⎤ (p ⊃ ⎤ q);

 г) ⎤ ( p ⊃ ( p ∨ q));

 д) ( p ≡ q) ⊃ ((q ≡ r) ⊃ (p ≡ r));

е) ⎤ (( p ⊃ ( q ∨ q)) ⊃ (p ⊃ r)).

ж) ⎤ ( p ∨ q)

2). Путем приведения к КНФ установите, являются ли следующие формулы тождественно-истинными:

а) (p ⊃ q) ⊃ (( p ⊃ r) ⊃ ( p ⊃ ( q ∧ r)));

б) ( p⊃ r) ⊃ ((q ⊃ r) ⊃ (( p∨ q) ⊃ r));

 в) ((p∧ q) ⊃ r) ≡ ((p ∧ ⎤ r ) ⊃ ⎤ q);

 г) ⎤(( p ⊃ q) ∧ (p ≡ r)) ⊃ (q ∧ ⎤ r).

3). Приведите к СКНФ следующие формулы:

а) ((p⊃ q ) ≡ (⎤ q ⊃ ⎤ p)) ⊃ (p ∨ q);

б) ((p ∨ q) ⊃ r) ⊃ ((p ∨ r) ⊃⎤ q);

4). Выведите логические следствия из приведенных ниже посылок:

а) p ⊃ q, ⎤ p⊃ r, ⎤ p ∧(q ⊃ r).

б) p⊃ q, ⎤ (⎤ q∨ r).

5). Приведите формулы к сокращенной КНФ:

а) (((⎤ p ∨ q) ⊃⎤ q) ∨ p) ∧ ⎤ q.

б) ((p⊃ q) ∧ r) ∨ (⎤ p ∧ q)

6). Найдите простые следствия из следующих посылок :

а) ⎤ p⊃ r, ⎤ r ⊃ q, ⎤(⎤ p ⊃⎤ r);

б) ⎤ p ⊃⎤ q, ⎤( r ∨ s), p ≡ (s ∧ r).

7). Путем приведения к ДНФ установите, являются ли следующие формулы тождественно-ложными:

а) ⎤ ((p ⊃ q) ⊃ ((q ⊃ r) ⊃ (p ⊃ r))).

б) ( ⎤ q ⊃⎤ r) ≡ ⎤ (r ⊃ q).

8). С помощью приведения к СДНФ произведите обзор всех гипотез следующих формул:

а) ( p ⊃ (q ∧ r)) ∨ (⎤ p ∧ q).

б) ((p ⊃ q) ∧ (r ⊃ s) ∧ (p ∨ ⎤ r)) ⊃ (q ∨ s).

9). Найдите все простые гипотезы следующих формул:

а) ⎤ (⎤ ( q ⊃ p) ∧ (⎤ q ∨ r)).

б) (p∨ q ∨ r) ∧ (⎤ p ∨ q ∨ ⎤ r).

10. Путем приведения к сокращенной конъюнктивной нормальной форме определите:

1) Кто из друзей (Иван, Петр, Алексей, Николай или Борис) коллекционирует марки, если известно, что:

а) если Борис коллекционирует марки, то их коллекционируют и Иван и Николай;

б) если их коллекционирует Иван, то Петр тоже коллекционирует марки;

в) что касается Петра и Алексея, то из них *-* коллекционирует марки кто-то один;

г) Алексей лишь в том случае коллекционирует марки, если их коллекционирует Николай;

д) по крайней мере Николай или Борис коллекционирует марки?

2). Семья, состоящая из отца, матери, сына, а также старшей и младшей дочери, купила телевизор. Условились, что в первый вечер будут смотреть передачи в таком порядке: 1) когда отец смотрит передачу, мать тоже смотрит передачу; 2) дочери, обе или одна из них, смотрят передачу; 3) из двух членов семьи— мать и сын—смотрит передачу один и только один; 4) сын смотрит передачу тогда и только тогда, когда ее смотрит старшая дочь, 5) если младшая дочь смотрит передачу, то отец и старшая дочь делают то же. Кто из членов семьи смотрел в этот вечер передачу?

3). Кто из четырех мальчиков (Ваня, Петя, Саша, Юра) отличник, если известно, что: если Ваня отличник, то Петя тоже отличник; неверно, что если Юра отличник, то и Саша отличник; неверно, что Петя отличник, а Саша нет?

4) На вопрос, кто из А., Б. и В. заслуживает доверия, каждый из них высказался о двух других следующим образом. А.: если Б. заслуживает доверия, то его заслуживает и В. Б.: А -не заслуживает доверия, В.— заслужи­вает. В.: А. заслуживает доверия. Б,— нет. Кто заслуживает доверия, если каждое из данных высказываний истинно при условии, что исходит от заслу­живающего доверия, и ложно в противном случае?

5) Следователь допрашивал трех свидетелей: Клода, Жака и Дика. Их показания противоречили друг другу, и каждый из них обвинял кого-нибудь во лжи. Клод утверждал, что Жак лжет, Жак обвинял во лжи Дика, а Дик говорил, что нельзя верить ни Клоду, ни Жаку. Но следователь установил истину, не задавая вопросов. Кто из свидетелей говорил правду?

6) Журналист прибыл в аэропорт, чтобы побеседовать с Федоровым, Григорьевым и Даниловым — летчиком, бортинженером, штурманом. Пока он разыскивал экипаж, расспрашивая встречавшихся людей, ему сообщили сле­дующие факты: Данилов — не летчик, Федоров — не борт­инженер, Данилов — бортинженер, Федоров — не летчик. Когда же журналист стал беседовать с экипажем, выясни­лось, что из этих четырех высказываний соответствует действительности только одно.

Какая специальность у каждого члена экипажа?

7) Пытаясь вспомнить победителей прошло­годнего турнира, пять бывших зрителей турнира зая­вили:

1. Антон был вторым, а Борис - пятым.

2. Виктор был вторым, а Денис - третьим.

3. Григорий был первым, а Борис - третьим.

4. Антон был третьим, а Евгений - шестым.

5. Виктор был третьим, а Евгений - четвертым. Впоследствии выяснилось, что каждый зритель ошиб­ся в одном из двух своих высказываний. Каково было истинное распределение мест в турнире?

8)**.** В школе, перешедшей на самообслуживание, че­тырем старшеклассникам: Андрееву, Костину, Савельеву и Давыдову поручили убрать 7-ой, 8-ой, 9-ый и 10-ый клас­сы. При проверке оказалось, что 10-ый класс убран плохо. Не ушедшие домой ученики сообщили о следующем:

1. Андреев: «Я убирал 9-ый класс, а Савельев - 7-ой».

2. Костин: «Я убирал 9-ый класс, а Андреев - 8-ой».

3. Савельев: «Я убирал 8-ой класс, а Костин - 10-ый».

Давыдов уже ушел домой. В дальнейшем выясни­лось, что каждый ученик в одном из двух высказываний говорил правду, а во втором ложь. Какой класс убирал каждый ученик?

9) Пять школьников из пяти различных городов Красноярского края прибыли для участия в краевой олимпиаде по математике. На вопрос: «Откуда Вы?» каж­дый дал ответ:

Иванов: «Я приехал из Ачинска, а Дмитриев - из Дивногорска».

Сидоров: «Я приехал из Ачинска, а Петров - из Сосновоборска».

Петров: «Я приехал из Ачинска, а Дмитриев - из Канска».

Дмитриев: «Я приехал из Дивногорска, а Ефимов - из Боготола».

Ефимов: «Я приехал из Боготола, а Иванов живет в Канске».

Откуда приехал каждый из школьников, если одно его утверждение верно, а другое ложно?

10) Определите, кто из четырех студентов сдал эк­замен, если известно:

1. Если первый сдал, то и второй сдал.

2. Если второй сдал, то третий сдал или первый не сдал.

3. Если четвертый не сдал, то первый сдал, а третий не сдал.

4. Если четвертый сдал, то и первый сдал.

11) В совершении некоторого поступка подозревают только одного из четырех лиц A, B, C, D. A утверждает, что поступок совершил B. B — что поступок совершил D. C — что он этого поступка не совершал. D тоже говорит, что он этого поступка не совершал. Кто же совершил поступок, если известно, что только одно из этих утверждений истинно?

12) Кто из студентов — Д., Б., В. и Г.— играет, а кто не играет в шахматы, если известно следующее: а) если А. или Б. играет, то В. не играет; б) если Б. не играет, то играют В. и Г.; в) В. играет?

11. Как, приведя к сокращенной дизъюнктивной нормальной форме формулу, выражающую показания свидетелей, следователь упростил полученную информацию?

В деле о хищении имеются следующие свидетельские показания. Первый свидетель сказал: «Хищение было совершено в пятницу; похитители использовали грузовую машину; похитителям содействовал кто-то из охраны». Второй свидетель показал: «Хищение не могло совершиться в пятницу; похитители не использовали грузовую автомашину, а соучастие кого-либо из охранников — вымысел». Третий свидетель заявил: «Конечно же, преступление совершилось в пятницу, и без грузовой машины преступникам было не обойтись; но думаю, что среди охранников нет соучастников преступления». Четвертый свидетель сказал: «Было бы неверно полагать, что или преступление совершено в пятницу, или преступники использовали грузовую машину, а похитителям не содействовал никто из охраны». Пятый свидетель заявил: «Лично я ничего не знаю, но уверен, что показания хотя бы одного из моих предшественников истинны». Он оказался прав.

12. Алхимик, посаженный в тюрьму за ересь, последовательно получил шесть секретных сообщений, которые были закодированы с помощью овощей, вложенных в суп; они касались его намерения превратить свинец в золото.

Первое сообщение. Ваше намерение превратить свинец в золото будет осуществлено; королева утвердит вашего зятя настоятелем к 1 апреля 1457 т.;

ваше обвинительное заключение будет передано настоятелю к этому времени.

Второе сообщение. Ваше намерение превратить свинец в золото не будет осуществлено; королева не утвердит вашего зятя настоятелем *к* 1 апреля 1457 г.; Обвинительное заключение не будет передано настоятелю.

Третье сообщение. Ваше намерение превратить свинец в золото будет осуществлено; королева утвердит вашего зятя настоятелем к 1 апреля 1457 г.;

обвинительное заключение не будет передано настоятелю.

Четвертое сообщение. То что следует далее, неверно. Или ваше намерение превратить свинец в золото будет осуществлено, или королева утвердит вашего зятя настоятелем к 1 апреля 1457 т.; обвинительное заключение не будет передано.

Пятое сообщение. По крайней мере одно из предыдущих сообщений истинно.

Шестое сообщение. Полученная вами информация абсолютно надежна.

Как мог бы алхимик методом приведения к сокращенной ДНФ наилучшим образом упростить всю полученную им информацию? Выразить ответ формулой, содержащей знак эквивалентности.

1. **Анализ рассуждений в логике высказываний.**

Не тривиальность процесса формализации естественно-языковых рассуждений. Выделение исходных (посылок) и производных (заключения) высказываний. Введение оптимального набора переменных. Анализ логических отношений в посылках и заключении. Формализация рассуждения в целом в виде конъюнкции посылок с импликативно присоединенным заключением.

Основные силлогизмы традиционной логики: условные (чисто – условные и условно-категорические), разделительно-категорические, условно-разделительные (лемматические).

Чисто-условный (гипотетический) силлогизм. Формульное представление:

((p ⊃ q) ∧ (q ⊃ r )) ⊃ ( p ⊃ r)

Условно-категорический силлогизм и его модусы (modus ponens и modus tollens).

Формульное представление: modus ponens ((p ⊃ q) ∧ p) ⊃ q;

 modus tollens ((p ⊃ q) ∧ ⎤ q ⊃ ⎤ p

Разделительно-категорический силлогизм и его модусы (modus ponendo tollens и modus tollendo ponens.

Формульное представление modus ponendo tollens (( p ∨ q) ∧ ⎤ q) ⊃ p. Значение для правильности рассуждения по этому модусу исключающей дизъюнкции.

Недостаточность средств логики высказываний для доказательной репрезентации рассуждения по modus tollendo ponens. Содержательный анализ разделительной посылки на предмет учета в ней всех возможных альтернатив.

Условно - разделительный (лемматический ) силлогизм.

Разновидности дилемм:

простая конструктивная: (( p ⊃ q) ∧ ( r ⊃ q) ∧ ( p ∨ r)) ⊃ q;

сложная конструктивная: (( p ⊃ q) ∧ ( r ⊃ s) ∧ ( p ∨ r)) ⊃ (q ∨ s);

простая деструктивная: (( p ⊃ q) ∧ ( p ⊃ r) ∧ ( ⎤ q ∨ ⎤ r)) ⊃ ⎤ p;

сложная деструктивная: (( p ⊃ q) ∧ ( r ⊃ s) ∧ ( ⎤ q ∨ ⎤ s)) ⊃ ( ⎤ p ∨ ⎤ r).

Сочетания традиционных силлогизмов в реальных рассуждениях. Трудности анализа рассуждений с большим числом переменных с помощью полных истинностных таблиц. **Сокращенный табличный способ анализа таких рассуждений по главному логическому отношению в них – импликации.** **Предполагают, что представляющая некоторое рассуждение формула может быть ложной. В силу свойства импликации она ложна тогда и только тогда, когда истинен антецедент и ложен консеквент. Путем подбора истинностных значений для входящих в нее переменных (начиная с консеквента) стремятся к доказательству или опровержению сделанного предположения. В случае подтверждения предположения – формула нейтральна, а рассуждение, которое она представляет – неверно (проблематично). При опровержении – формула не может быть ложной, следовательно, она тождественно-истинная, и рассуждение, которое она представляет – правильно ( из посылок данной структуры данный вывод следует с необходимостью).**

Для проверки правильности умозаключений из слож­ных суждений используется прежде всего табличный метод, основанный на том, что между посылками и выводом дедуктивного умозаключения должно существовать отношение логического следования, означающее, что заключение не может быть ложным, если все посылки истинны.

Возьмем умозаключение: "Все обучающиеся на этом факультете студенты способны или прилежны. Если они прилежны, то регулярно занимаются. Значит, если сту­денты этого факультета не занимаются регулярно, то они способны", и проверим, правильно ли оно. Запишем его форму: (p ∨ q) ∧ ( q ⊃ r ) ⊃ (⎤ r ⊃ p )

где р обозначает студент этого факультета способен " q - "студент этого факультета прилежен" г — "студент регулярно занимается ; ⊃ означает "следует". Построим общую таблицу для всех вхо­дящих в это умозаключение суждений, отделив заключе­ние от посылок двумя вертикальными чертами:



В этой таблице нас интересуют строки, где посылки совместно истинны. Это строки 1, 3, 4, 5. Смотрим, не полу­чается ли ложным заключение хотя бы в одной из назван­ных строк. Как видим, заключение везде в этих строках истинно. Значит, умозаключение правильно.

Правильность умозаключения не всегда удобно прове­рять по таблице, так как уже при четырех переменных таблица содержит 16 строк, а при пяти переменных — 32 строки, поэтому чаще используется сокращенный способ проверки. Он заключается в рассуждении "от противно­го", т.е. от предположения, что умозаключение непра­вильно. Начинаем рассуждать: если умозаключение не­правильно, то может быть ложным заключение при ис­тинности всех посылок. В нашем случае:



Далее истинностные значения, полученные из этого предположения, переходят на более мелкие части формул вплоть до пропозициональных переменных. Каким обра­зом это делается, продемонстрируем на нашем примере:

(p ∨ q) по предположению, истинно, но ничего нельзя ска­зать о значениях р и q, кроме того, что хотя бы одно из них истинно (по табличному определению дизъюнкции). Так­же не получаются определенные значения q и r из истин­ности формулы (q ⊃ r). Зато из ложности (⎤ r ⊃ р) следует, что ⎤ r — и, р — л (импликация ложна лишь в том случае, когда у нее истинный антецедент и ложный консеквент). Из истинности ⎤ r получается ложность г. Затем найден­ные значения р и r подставляем во все вхождения этих букв, так как р везде обозначает одно суждение и r везде обозначает одно суждение. Таким образом, получается:



Теперь из истинности (р v q) при том, что р — л, полу­чается истинность q (в истинной дизъюнкции должен быть хотя бы один истинный член). Подставляем это зна­чение q во вторую посылку и приходим к противоречию:

когда антецедент формулы (q ⊃ r) истинен, а- консеквент ложен, импликация должна быть ложна, а по нашему предположению, она истинна.



Если предположение привело к противоречию, то оно ложно, и истинно обратное — не может быть ложным за­ключение при истинных посылках, а это значит, что умо­заключение правильно.

Если же противоречия из подобного предположения не возникает, то оно не опровергается, и общий вывод будет, что следования нет, т.е. умозаключение неверно. Если поручается несколько вариантов значений, то вывод о правильности умозаключения можно сделать, лишь когда все они приводят к противоречию, и наоборот, если найден вариант истинностных значений, не приводящий к противоречию - умозаключение неправильно.

*Образец.* Если я пойду завтра на первое занятие, то дол­жен буду встать рано, а если я пойду вечером на танцы, то лягу спать поздно. Если я лягу поздно, а встану рано, то буду вынужден обойтись пятью часами сна. Я просто не в состоянии обойтись пятью часами сна. Значит, я должен или пропустить завтра первое занятие, или не ходить на танцы.

Записываем логическую форму рассуждения и пред­полагаем, что оно неправильно, т.е. при истинных посыл­ках может быть ложным заключение:



Как видим, предположение о возможности истинных посылок и ложного заключения привело к противоречию. Значит, это невозможно и данное рассуждение правиль­но.

1. Проверьте корректность следующих рассуждений:

1). Для того, чтобы стать космонавтом, необходимо пройти предполетную подготовку. Человек сможет пройти такую подготовку, если обладает хорошим здоровьем. Но Петров не обладает хорошим здоровьем. Следовательно, Петров не сможет стать космонавтом.

2). Если игроки «Динамо» выиграют предстоящий матч, а команда «Спартак» потерпит поражение, то команда «Торпедо» займет призовое место. Но команда «Торпедо» не заняла призового места. Значит, или игроки «Динамо» проиграли тот матч, или команда «Спартак» не потерпела поражения.

3). Ты не можешь решить эту задачу, если ты не знаешь законов ньютоновской механики. Но ты знаешь эти законы. Следо­вательно, ты сможешь решить эту задачу.

4). Если ты не упрям, то ты в состоянии изменить, свое мнение, а если ты в состоянии изменить свое мнение, то ты можешь признать данное суждение ложным; Сле­довательно, если ты не упрям, то ты можешь признать дан­ное суждение ложным.

5). Ребенок болен или переутомился. Он болен тогда и только тогда, когда у него повышенная температура. Однако температура у него не повышенная. Следовательно, ребенок переутомился.

6). Предположим, что вы следователь. Вам известно, что в одном английском городе было совершено ограбление банка. В ходе расследования было установлено следующее. Преступник (или преступники) вывез награбленное на автомашине. В преступлении не мог быть замешан никто, кроме известных рецидивистов Смита, Джонса и Брауна. Смит никогда не ходит на дело без Джонса, а Браун не умеет водить машину. Достаточно ли этих данных для вывода о виновности Джонса?

7). Перед последним туром футбольного чемпионата сложилась турнирная ситуация, позволяющая утверждать следующее. Если "Динамо" проиграет свой последний матч, то в случае выигрыша "Спартака" он станет чемпионом. Если же "Спартак" выиграет матч и станет чемпионом, то "Торпедо" займет второе место. В последнем туре первыми стали известны результаты встреч с участием "Динамо" и "Спартака". "Динамо" проиграло, а "Спартак" выиграл., "Можно ли в этом случае, не дожидаясь результатов других встреч, утверждать, что “Спартак" стал чемпионом, а "Торпедо" заняло второе место?

8). Обоснуйте рассуждение: "Если президент рассчитывает на поддержку профсоюзов, то он подпишет данный закон. Если президент рассчитывает на поддержку бизнесменов, то он наложит на данный закон вето. Президент не подпишет этот закон или не наложит на него вето. Следовательно, он не может рассчитывать на поддержку профсоюзов или не сможет рассчитывать на поддержку бизнесменов".

9). Проверьте правильность рассуждения средствами логики высказываний: "Если человек осужден судом, то он лишается избирательных прав. Если человек признан невменяемым, то он также лишается избирательных прав. Следовательно, если человек обладает избирательным правом, то он здоров и не был осужден судом".

10). Если кража совершена "по наводке", то у преступника был сообщник, а если был сообщник, то налицо пре­ступная группа. Если же преступление совершено группой, то это — преступление с отягчающими обсто­ятельствами. Значит, если кража совершена "по навод­ке", то она — с отягчающими обстоятельствами.

11). Если N хороший адвокат, то он выиграет это дело. N вы­играл это дело. Значит, он хороший адвокат.

12). Лекция по логике может быть содержательной или за­нимательной. Если лекция содержательна — ее кон­спектируют, но не слушают, а если занимательна — ее слушают, но не конспектируют. Значит, лекции по ло­гике конспектируют, но не слушают или слушают, но не конспектируют.

13). Человек или трус, или он протестует против незаконно­го обращения. Если человек не трус, то он отстаивает свои убеждения. Если человек не протестует против не­законного обращения, то он заслуживает такого обра­щения. Значит, или человек не отстаивает свои убеж­дения, или он не заслуживает незаконного обращения.

14). Если бы он ей не сказал, она ни за что бы не узнала. А не спроси она его, он бы и не сказал. Но она узнала. Значит, она его спросила.

15). На встрече присутствовали выпускники прошлых лет, преподаватели факультета, студенты. N — выпускник 1980 года. Значит, он не преподаватель факультета и не студент.

16). Если Д. убийца, то ему известно место и время убийства. И то, и другое ему известно. Значит, Д. убийца.

17). Если завтра будет холодно, я надену теплое пальто, ес­ли рукав будет починен. Завтра будет холодно, а рукав не будет починен. Следовательно, я не надену теплое пальто.

18). Или этот предмет не сложен, или экзаменатор снисхо­дителен. Если этот предмет интересен, то он сложен. Экзаменатор не снисходителен. Значит, этот предмет неинтересен.

19). Если исход скачек будет предрешен сговором, или в игорных домах будут орудовать шулеры, то доходы от туризма упадут и город пострадает. Если доходы от ту­ризма упадут, полиция будет довольна. Полиция ни­когда не бывает довольна. Следовательно, исход ска­чек не будет предрешен сговором.

20). Если цены возрастут, то политическая ситуация обост­рится, а если не возрастут, увеличится дефицит. Мы не допустим обострения политической ситуации. Значит, увеличится дефицит.

21). Если аргументы некоторого рассуждения истинны, а его тезис не является таковым, то рассуждение не является правильным. Данное рассуждение правильно и его аргументы истинны. Следовательно, его тезис является истинным.

1. **Аристотелевская силлогистика. (Силлогизмы, с учетом субъектно-предикатной структуры высказываний)**

Непосредственные силлогизмы – силлогизмы из одной простой посылки вида A, E, I, O.

Принципиальный характер выявления для предложений естественного языка четкой логической структуры высказывания.

Превращение суть непосредственный силлогизм, в котором из отношения субъекта к предикату в посылке заключают об отношении субъекта к противоречащему предикату. Операционально: субъектно-предикатная связка меняется на противоположную, а предикат на противоречащий.

Обращение суть непосредственный силлогизм, в котором из отношения субъекта к предикату в посылке заключают об отношении предиката к субъекту.

Операционально: предикат становится на место субъекта, а субъект на место предиката. Обращение с ограничением для высказываний вида А, невозможность обращения для высказываний вида О.

Противопоставление предикату суть непосредственный силлогизм, в котором из отношения субъекта к предикату в посылке заключают об отношении противоречащего предиката к субъекту посылки. Операционально: противоречащий предикат становится на место субъекта, субъектно-предикатная связка меняется на противоположную, а субъект становится на место предиката.

 Заключение через противопоставление предикату может быть получено из обращения предварительно превращенной посылки. Невозможность достоверного вывода через противопоставление предикату для высказываний вида I.

Противопоставление субъекту суть непосредственный силлогизм, в котором из отношения субъекта к предикату в посылке заключают об отношении предиката к противоречащему субъекту. Операционально: предикат становится на место субъекта, субъектно-предикатная связка меняется на противоположную, а противоречащий субъект становится на место предиката.

Заключение через противопоставление предикату может быть получено из превращения предварительно обращенной посылки. Невозможность достоверного вывода через противопоставление субъекту для высказываний вида О.

Простой категорический силлогизм (ПКС) – система трех логически взаимосвязанных высказываний, каждое из которых является высказываниями вида A, E, I, O.

В составе ПКС выделяют две посылки и заключение. В заключении фиксируется отношение двух терминов на основании их отношения к третьему термину.

Термины ПКС это субъекты и предикаты высказываний, входящих в него.

Предикат заключения называется «большим термином», субъект заключения – «меньшим термином», а термин общий для посылок, но отсутствующий в заключении - «средним термином» силлогизма.

Посылки, содержащие больший и меньший термины (крайние термины), соответственно являются большей и меньшей.

Важным при анализе ПКС является свойство распределенности (среднего и крайних) терминов в посылках и заключении

Термин в высказывании является распределенным, если он взят в полном объеме, т.е. если его объем полностью включается или полностью исключается из объема другого термина.

Более операционально: распределены: а) субъекты общих высказываний

 б) предикаты отрицательных высказываний

Правильность ПКС обусловлена соблюдением следующих правил

Правила терминов:

1. В ПКС должно быть три термина. (Ошибка обычно связана с их учетверением).
2. Средний термин должен быть распределен хотя бы в одной из посылок.
3. Термин не распределенный в посылке не может быть распределен в заключении.

Правила посылок:

1. Хотя бы одна из посылок должна быть утвердительным высказыванием. (Из двух отрицательных посылок достоверного вывода сделать нельзя).
2. Если посылка отрицательная, то и заключение должно быть отрицательным.

Принципиальная необходимость и достаточность указанных правил.

Графический подход к исследованию отношений между терминами ПКС и установления его правильности.

Фигура ПКС – схема силлогизма с фиксированным положением среднего термина в посылках. Четыре фигуры ПКС.

Модус ПКС – схемы силлогизма с фиксированной фигурой и фиксированным видом посылок и заключения. 256 возможных модуса ПКС, из которых правильными являются только 24 (по 6 в каждой фигуре).

Энтимема (греч. «в уме») - сокращенный силлогизм с пропущенной посылкой или заключением. Восстановление энтимемы до полного силлогизма и проверка правильности последнего. Особенности анализа энтимем с упущенным заключением ( в случае с распределенным средним термином возможны варианты заключения – следующие с необходимостью или вероятностью).

Полисиллогизмы – сложные силлогизмы, в котором заключение предшествующего (просиллогизма) становится посылкой последующего (эписиллогизма). Прогрессивные и регрессивные полисиллогизмы.

Сорит – сокращенный полисиллогизм. Прогрессивный (гоклениевский) и регрессивный (аристотелевский ) сориты.

Эпихейрема – сложносокращенный силлогизм, посылками которого являются энтимемы. Заключения двух энтимем образуют посылки третьего силлогизма, заключение которого – заключение эпихейремы. Правильность ее обусловлена правильностью всех трех силлогизмов.

Определение же простого категорического силлогизма может быть таким: это умозаключение об от­ношении двух терминов (субъекта и предиката заключе­ния) на основании отношения каждого из них (в посыл­ках) к некоторому общему (третьему) термину. Отсюда следует, что в суждениях, входящих в силлогизм, встре­чается только три понятия термина. Если же в умозаклю­чении мы не находим трех категорических суждений или ровно трех различных понятий, то это не силлогизм. Так, умозаключение: "У многих людей есть книги, а поскольку всякий учебник логики есть книга, значит, у многих лю­дей есть учебник логики" — не является силлогизмом, так как в нем содержится пять терминов (субъектов и пред­икатов входящих в него суждений): "люди", "имеющие книги", "учебник логики", "книга", "имеющие учебник логики". Итак, первый этап в анализе умозаключения, представленного как силлогизм, или кажущегося силло­гизмом — нахождение трех категорических суждений (двух посылок и заключения) и их терминов.

Термины, между которыми устанавливается отноше­ние, т.е. термины заключения называются *крайними.* Установив их в заключении, находим их в посылках. Если хотя бы один из них не будет найден — как в предыдущем примере, где предиката заключения в посылках нет, — то перед нами не силлогизм. После этого необходимо убе­диться, что в посылках, кроме найденных крайних терми­нов, имеется один общий термин — он называется *сред­ним.* Помня, что термин силлогизма — это понятие, а не слово, нужно внимательно посмотреть, одинаковый ли смысл имеют одни и те же слова в обеих посылках и не имеют ли разные слова одинаковый смысл. Например, в умозаключении: "Человек должен отвечать за свои пос­тупки, годовалый ребенок — человек, значит, годовалый ребенок должен отвечать за свои поступки", если его пер­вую посылку считать истинной, среднего термина нет, поскольку слово "человек" в посылках представляет раз­ные понятия. И наоборот, в умозаключении "Многие мои друзья читали романы N, а все, кто знаком с творчеством N,считают его писателем интересным, стало быть, многие мои друзья считают N интересным писателем" средний термин есть — он выражен в одной посылке словами "чи­тали романы N", а в другой — словами "кто знаком с твор­чеством N".

Для проверки силлогизма *по об­щим правилам —*требуется найти термины силлогизма, определить типы суждений — посылок и заключения — и проставить распределенность терминов в них. После чего нужно смотреть, выполнено ли каждое из правил. Если об­наружено нарушение одного правила, можно проверку прекратить —силлогизм неправильный.

"Все книги полезны, а ничто полезное не вызывает у меня скуку. Значит, ни одна книга не вызывает у меня скуку",

Проверка приведенного выше силлогизма по общим правилам заключается в том, что мы говорим: 1) в данном силлогизме три термина; 2) средний термин распределен в в одной из по­сылк; 3) Оба крайних термина, будучи распреде­ленными в заключении, распределены и в посылках; 4) имеется одна утвердительная посылка; 5) при одной отрицательной посылке заключение отрицательное.

Наконец, третий способ проверки правильности силло­гизма не предполагает вообще никаких специальных зна­ний. Он заключается в графическом изображении отноше­ния всех трех терминов в двух посылках и сравнении по­лученной схемы с заключением.

*Образец.* Ни одно доброе дело не остается безнаказан­ным, а некоторые преступления остаются безнаказанны­ми, стало быть ни одно преступление не является добрым делом.

Находим посылки и заключение и записываем силло­гизм в стандартной форме. Отмечаем термины и убежда­емся, что **их** три. Определяем тип входящих в силлогизм суждений и распределенность терминов в них.

Ни одно доброе дело (Р +) не остается безнаказан­ным (М + ).

Некоторые преступления (S --) остаются безнаказан­ными (М – ).

Ни одно преступление (S+) не является добрым де­лом (Р +).

Начинаем проверку силлогизма по общим правилам:

Первое правило соблюдено термина три. Второе правило соблюдено — средний термин распределен в большей посылке; третье правило нарушено — меньший термин (S), не распределенный в посылке, распределен в заключении. Значит, силлогизм неправильный. Проверку можно не продолжать.

Проверка силлогизма на круговых схемах:

Каждая несчастливая семья несчастлива по-своему. Семья Облонских была несчастлива по-своему. От­куда можно заключить, что это была несчастливая семья.

Для проверки силлогизма на круговых схемах нужно лишь найти посылки, заключение и три термина.

Каждая несчастливая семья (Р) несчастлива по-своему (М).

Семья Облонских (S) была несчастлива по-своему (М).

Семья Облонских (S) была несчастливой семьей (Р).

P

Как нетрудно увидеть - отношение между S и P неоднозначно.

1. Произведите обращение, превращение, противопоставление предикату и субъекту высказываний, представленных в следующих предложениях:

а) Некоторые юристы — адвокаты.

б) Ни одно простое решения не являются подготовленным.

в) Всякое преступление аморально.

г) Ничто разумное не ставит меня в тупик

д) Неверно, что всякий может обмануть всякого.

е) Не существует мужчин, не являющиеся чьими-либо сы­новьями.

ж) Неверно, что существуют студенты, знающие больше экзаменатора.

2. Определите, какая операция преобразования структу­ры посылки (превращение, обращение, противопо­ставление субъекту или предикату) произведена и правильно ли:

а) Из того, что все французы говорят по-французски, сле­дует, что некоторые не-французы по-французски не го­ворят.

б) Каждый грамотный человек обнаружит такую ошибку, поэтому всякий, кто ее обнаруживает, является гра­мотным.

в) Любая столица является административным центром государства, поэтому любой административный центр государства не является не столицей.

г) Большинство неумных людей не считает себя таковы­ми. Значит, некоторые люди, считающие себя неумны­ми, и на самом деле неумны.

д) Решение некоторых научных проблем не делает пере­ворота в науке. Значит, совершение переворота в науке иногда не является решением научных проблем.

е) Каждый альпийский фазан красив, поэтому все некрасивые птицы не являются альпийскими фазанами.

ж) Многие американские фильмы сентиментальны, зна­чит, многие сентиментальные фильмы являются аме­риканскими.

з) Некоторые люди мыслят логично, поэтому некоторые мыслящие логично являются людьми.

и) Кое-что неполезное интересно, поэтому кое-что интересное не является полезным.

к) Большинству мошенников удается избежать наказа­ния. Значит, некоторые избежавшие наказания явля­ются мошенниками.

л) Некоторым мошенникам удается избежать наказания. Значит, некоторые из тех, кому не удалось избежать наказания, не являются мошенниками.

м) Ни одно преступление не должно быть безнаказанным. Значит, всякое наказуемое деяние — преступление.

н) Некоторые убийства остаются нераскрытыми. Значит, некоторые остающиеся нераскрытыми преступления не являются убийствами.

о) Некоторые убийства совершены по неосторожности. Значит, некоторые преступления по неосторожности суть убийства.

п) Многие государственные служащие не берут взяток. Значит, некоторые взяточники не являются государ­ственными служащими.

р) Всякий преступник заслуживает наказания. Значит, никто из незаслуживающих наказания не является преступником.

с) Всякий преступник заслуживает наказания. Значит, всякий заслуживающий наказания не является не пре­ступником.

т) Каждый человек, добившийся общественно значимых успехов, достоин уважения. Значит, некоторые недостойные уважения люди не добились общественно зна­чимых успехов.

3. Найдите заключение и посылки в следующих силлогизмах, проверьте их правильность по общим правилам ПКС:

а) С. — умный человек, потому что он не сделал этого, как и любой умный человек.

б) Все талантливые люди имею странности. N не талант­лив, так как никаких странностей у него нет.

в) Если он не хотел похитить эту вещь, то зачем же он ее спрятал, как делает любой похититель?

г) Ни один скупой человек не счастлив, ибо он не доволен, тогда как всякий счастливый человек доволен.

д) Всякий считающий меня человеком прав, а всякий, считающий меня преступником, считает меня челове­ком, поэтому всякий, считающий меня преступником, прав.

е) "Bird" переводится на русский язык как "птица", а "birth" не "bird", поэтому "birth" не переводится как "птица".

ж) Присяжные вынесли вердикт "не виновен", N был на том процессе присяжным, значит его мнение было "не виновен".

з) Все учащиеся, пропускающие занятия, испытывают трудности при сдаче экзаменов. Но поскольку некото­рые студенты не являются такими учащимися, они не испытывают трудностей при сдаче экзаменов.

и) Вся имеющаяся в этой библиотеке литература являет­ся научной. А поскольку некоторая литература по ис­тории не является научной, ее нет в этой библиотеке.

к) Ни одно доброе дело не остается безнаказан­ным, а некоторые преступления остаются безнаказанны­ми, стало быть ни одно преступление не является добрым делом.

4. Проверьте следующие силлогизмы на круговых схемах:

а) Некоторые студенты работают, и многие студенты хо­рошо учатся. Значит, некоторые из хорошо учащихся работают.

б) Всякое знание не является бесполезным, и никакое зна­ние не приносит вреда. Значит, все приносящее вред бесполезно.

в) Все великие писатели, так или иначе, обращались к те­ме любви, и большинство русских писателей обраща­лось к этой теме. Значит, некоторые русские писатели великие.

г) Ни одно произведение этого писателя не было издано при его жизни, а многие не издаются и теперь. Значит, все, что было издано при жизни писателя, издается и теперь.

д) Многие американские фильмы сентиментальны, и в большинстве американских фильмов счастливый ко­нец. Значит, некоторые сентиментальные фильмы имеют счастливый конец.

е) Каждая несчастливая семья несчастлива по-своему. Семья Облонских была несчастлива по-своему. От­куда можно заключить, что это была несчастливая семья.

5. Определите, заключение или посылка (большая или меньшая) пропущены в следующих энтимемах, установите их правильность:

Образец: Все англичане пьют чай с молоком, но ведь ни один француз — не англичанин.

В данной энтимеме отсутствует заключение. Не спешим его восстанавливать, а проанализируем структуру посылок

Все англичане (А)+ суть те, кто пьет чай с молоком (В)-

Французы (С)+ не суть англичане (А)+

Так как средний термин распределен,то достоверный вывод может быть получен. Крайний термин В не распределен в посылке, поэтому он не должен быть распределен в заключении. Предикатом заключения он быть не может, т.к. в отрицательном заключении он станет распределенным. Поэтому он может быть только субъектом заключения и при этом его необходимо ограничить

Некоторые пьющие чай (В)- с молоком не суть французы (С)+

Вкруговых схемах

Нетрудно увидеть, что зачерненная область В не имеет ничего общего с С.

Энтимема является правильной (корректной)

а) Некоторые книги вредны, так как все бесполезное яв­ляется вредным.

б) Все англичане пьют чай с молоком, но ведь ни один француз — не англичанин.

в) Н. не знает критерия правильности умозаключения, поскольку не может проверить предложенное ему умо­заключение.

г) Работа — не волк, поэтому в лес она не убежит.

д) Все студенты СФУ имеют среднее образование, но неко­торые из них не заканчивали среднюю школу.

е) N. не изучает логику, и он не является студентом юри­дического вуза.

ж) Всякая лесть — умышленное извращение истины, но иногда умышленное извращение истины приятно.

6.Корректны ли следующие энтимемы?

а) Эта сделка недействительна, так как совершена непра­воспособными гражданами.

б) N готовится к экзаменам, значит, ему предстоит их сда­вать.

в) Большинство преподавателей университета учились в университете. Значит, и П. учился в университете.

г) К. — неграмотный человек, поскольку пишет конспек­ты с грамматическими ошибками.

д) Мошенничество — преступление, так как оно уголовно наказуемо.

е) Убийство является особо тяжким преступлением, поскольку за убийство наказываются несовершеннолет­ние.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ЛОГИКЕ

1. Понятие о формах и законах мышления.

2. Предмет формальной логики, ее значение.

3. Понятие как форма мышления, способы его образования.

4. Содержание и объем понятия, закон их соотношения.

5. Отношения между понятиями.

6.Обобщение и ограничение понятий.

7. Логическая операция определения понятий. Правила определения.

8. Логическая операция деления понятий. Правила деления.

9. Общая характеристика суждений. Суждение и предложение.

10. Деление суждений по качеству и количеству.

11. Распределенность терминов в суждении.

12.Отношения по истинности между простыми суждениями. "Логический квадрат".

13.Сложные суждения: соединительные и разделительные.

14. Сложные суждения: условные суждения и суждения эквивалентности.

15.Эквивалентные выражения одних видов сложные суждений через другие.

16.Принцип тождества.

17.Принцип /не/противоречия.

18. Принцип исключенного третьего.

19. Принцип достаточного основания.

20. Непосредственные умозаключения: превращение и обращение.

21. Непосредственные умозаключения: противопоставление предикату и по "логическому квадрату".

22. Простой категорический силлогизм /ПКС/ и его состав.

23.Общие правила простого категорического силлогизма.

24.0бщая характеристика фигур и модусов простого категорического силлогизма.

25.Условный /чисто условный и условно-категорический/ силлогизм.

26. Разделительно-категорический силлогизм.

27.Условно-разделительный силлогизм.

28. Общая характеристика энтимемы.

29. Полисиллогизм, сорит.

30. Эпихейрема как сложносокращенный силлогизм

31. Индукция как умозаключение, виды индуктивных умозаключений.

32. Методы научной индукции.

33. Сущность аналогии и ее виды.

34. Общая характеристика доказательства и его строение.

35. Виды доказательств.

36. Опровержение, способы опровержения.

37. Правила доказательств и опровержения, возможные ошибки при их нарушении

38. Сущность гипотезы. Виды гипотез. Понятие версии в судебно-следственной практике.

**На экзамене также предусмотрено в качестве отдельного вопроса - дать решение для типовых логических задач и, прежде всего, таких, как анализ различных типов умозаключений (рассуждений).**