Задача 0. Построить логическую программу, которая для заданной конечной последовательности натуральных чисел, представленной списком $\boldsymbol{L}$, вычисляет список $\boldsymbol{X}$ всех тех ее элементов, которые являются простыми числами (наименьшее простое число - 2). Запрос к программе должен иметь вид ? $\boldsymbol{G(L,X)}$.

Задача 1. Используя константные, функциональные и предикатные символы алфавита, построить замкнутую формулу логики предикатов, соответствующую следующему утверждению.
«Какова бы ни была убывающая последовательность положительных действительных чисел, она имеет неотрицательный предел»

Задача 2. Для заданной формулы **φ** выяснить, применяя метод семантических таблиц, является ли эта формула общезначимой

$$\exists x\, \exists y\, (P(x,y)\ \&\ R(x)) \rightarrow \forall z\, (\neg\exists y\, P(z,y) \vee R(z))$$

Задача 3. Для заданной формулы φ выяснить, применяя метод резолюций, является ли эта формула общезначимой или нет.

$$(\exists y\, Q(y) \vee \exists x\, P(x)) \rightarrow \exists x\, (P(x) \vee Q(x))$$

Задача 4. Для заданного запроса $\boldsymbol{G} = ?\ \boldsymbol{Q(x,y)}$ к заданной логической программе $\boldsymbol{\Pi}$ построить на основе стандартной стратегии вычислений (с использованием операторов отсечения и отрицания) дерево SLD-резолютивных вычислений и определить множество вычислимых ответов. Примечание: буквы a, b, c, d обозначают константы.

П: Q(a,x) ← P(x),R(a);
Q(y,b) ← not(R(c)), !, P(y);
P(f(x)) ← R(x), !;
P(c) ← ;
R(x) ← P(b);
R(c) ← not(P(a));
R(a) ← ;

Вопрос 5. Сформулируйте теорему компактности Мальцева для классической логики предикатов первого порядка. Верно ли то, что из этой теоремы следует утверждение:
«Каково бы ни было множество замкнутых формул $\boldsymbol{\Gamma}$, существует такое конечное подмножество $\boldsymbol{\Gamma' \subseteq \Gamma}$ множества $\boldsymbol{\Gamma}$, что для любого предложения $\boldsymbol{\varphi}$ справедливо

$$\boldsymbol{\Gamma} \models \boldsymbol{\varphi} \text{ тогда и только тогда, когда } \boldsymbol{\Gamma'} \models \boldsymbol{\varphi}$$

Вопрос 6. Что называется наиболее общим унификатором двух атомов $\boldsymbol{A}$ и $\boldsymbol{B}$? При каких условиях наиболее общим унификатором этих атомов является пустая подстановка?

Вопрос 7. Привести определение следующего понятия: вычислимый ответ на запрос $\boldsymbol{G}$ к хорновской логической программе $\boldsymbol{\Pi}$. Верно ли, что каждый правильный ответ на запрос к хорновской логической программе является вычислимым?

Вопрос 8. Как в темпоральной логике определяется выполнимость формулы $\boldsymbol{\varphi\, U\, \psi}$ на заданном пути в модели?

Вопрос 9. Что подразумевает понятие «алгоритмической полноты хорновского логического программирования»? Верно ли, что для каждой логической программы **П** с операторами отсечения и отрицания существует такая хорновская логическая программа $\mathbf{\Pi'}$, которая для каждого запроса вычисляет то же самое множество ответов, что и программа **П.**

Вопрос 10. Известно, что замкнутая формула **φ** равносильна формуле **ψ**. Какие из приведенных ниже утверждений верны и почему?

1. Всякое логическое следствие формулы **φ** является логическим следствием формулы **ψ**, потому что....
2. Всякая модель формулы **φ** является моделью формулы **ψ**, потому что....
3. Формулы **φ** и **ψ** имеют одинаковую предваренную нормальную форму, потому что....
4. Формула **φ** общезначима тогда и только тогда, когда общезначима формула **ψ**, потому что....
5. Все приведенные выше утверждения верны.

Вопрос 11. Предположим, что из системы дизъюнктов **S** можно резолютивно вывести дизъюнкт **P∨¬P**. Какие из приведенных ниже утверждений будут всегда верны и почему?

1. В системе дизъюнктов **S** есть противоречивый дизъюнкт, потому что…
2. Система дизъюнктов **S** непротиворечива, потому что…
3. Система дизъюнктов **S** противоречива, потому что…
4. Такой резольвенты вывести из системы дизъюнктов **S** невозможно, потому что…
5. Ни одно из приведенных выше утверждений в общем случае несправедливо, потому что…

Вопрос 12. Множеством успеха $\boldsymbol{Succ}_{\Pi}$ хорновской логической программы **П** называется множество всех тех основных атомов $\boldsymbol{A}$, для которых запрос ? $\boldsymbol{A}$ к программе **П** имеет хотя бы одно успешное вычисление. Пусть известно, что пустая (тождественная) подстановка **ε** является правильным ответом на запрос **? P(x)** к хорновской логической программе **П**. Какие из приведенных ниже утверждений будут всегда верны и почему?

1. Множество успехов $\boldsymbol{Succ}_{\Pi}$ программы **П** содержит атом **P(x)**, потому что....
2. Множество успехов $\boldsymbol{Succ}_{\Pi}$ программы **П** содержит все атомы вида **P(t)**, где **t** – произвольный терм, потому что...
3. Множество успехов $\boldsymbol{Succ}_{\Pi}$ программы **П** содержит все атомы вида **P(t)**, где **t** – произвольный основной терм, потому что...
4. Множество успехов $\boldsymbol{Succ}_{\Pi}$ программы **П** пусто, потому что...
5. Ни одно из приведенных выше утверждений не верно, потому что...

Вопрос 13. Какие из продолжений следующего утверждения будут справедливы и почему ?
«Первая подстановка, которая будет вычислена программой **П** в ответ на запрос **G** не зависит от

1. Стратегии обхода дерева SLD-вычислений программы **П** для запроса **G ».**
2. Порядка расположения программных утверждений в программе **П** ».
3. Порядка расположения подцелей в запросе **G** ».
4. Порядка расположения атомов в теле процедур программы **П** ».
5. Ни от одного из перечисленных выше факторов ».