ФАМИЛИЯ И.О.: ____________________ ВАРИАНТ
ГРУППА: __________

Задача 1. Используя только приведенные ниже предикаты

- $C(x)$ — «x — квадрат»;
- $S(x)$ — «x — шар»;
- $B(x)$ — «x — черный предмет»;
- $W(x)$ — «x — белый предмет»;
- $L(x, y)$ — «предмет x лежит левее предмета y».
- $U(x, y)$ — «предмет x лежит ниже предмета y».

запишите формулу логики предикатов, выражающую следующее высказывание:
«Никакой черный квадрат не лежит ни под одним черным шаром, слева от которого располагаются все белые шары».

Задача 2. Докажите общезначимость приведенной ниже формулы, построив успешный табличный вывод для соответствующих семантических таблиц.

$$\exists x\ (\forall x\ P(x)\ \rightarrow\ \neg(R(x)\ \&\ \exists x\ (P(x)\ \rightarrow\ \neg R(x)))).$$

Задача 3. Докажите общезначимость приведенной ниже формулы, используя метод резолюций.

$$\exists y\ ((\forall x\ P(x)\ \vee\ R(y))\ \rightarrow\ \forall x\ (P(x)\ \vee\ R(y))).$$

Задача 4. Замкнутая формула φ является логическим следствием множества замкнутых формул $\Gamma = \{\psi_1, \psi_2\}$. Какое из утверждений верно?

1. $\varphi \to (\psi_1 \to \psi_2)$ — общезначимая формула.
2. $(\varphi \to \psi_1) \to \psi_2$ — общезначимая формула.
3. $\psi_1 \to (\psi_2 \to \varphi)$ — общезначимая формула.
4. $(\psi_1 \to \psi_2) \to \varphi$ — общезначимая формула.

Задача 5. Известно, что семантическая таблица $\langle\{\varphi\}; \emptyset\rangle$ имеет успешный табличный вывод, каждая ветвь которого завершается закрытой таблицей. Какое из трех утверждений верно?

1. φ — общезначимая формула.
2. φ — выполнимая, но необщезначимая формула.
3. φ — невыполнимая формула.

Задача 6. Какие из двух формул $\varphi = \forall x\ \exists y\ (P(x) \to P(y))$ и $\psi = \exists y\ \forall x\ (P(x) \to P(y))$ являются общезначимыми?

1. Только формула φ.
2. Только формула ψ.
3. Ни одна из этих двух формул.
4. Обе формулы.

Задача 7. Какие из трех приведенных ниже формул представлены в сколемовской стандартной форме (символы x, y обозначают переменные, а c, e — константы)?

1. $\forall x\ \exists y\ (P(x, f(x)) \vee P(y, y))$
2. $\forall x\ (P(x, f(x)) \vee \forall y\ P(y, y))$
3. $P(c, f(c)) \vee\ P(e, e)$.

Задача 8. Известно, что дизъюнкт D_0 является резольвентой дизъюнктов D_1 и D_2. Какие из приведенных ниже утверждений верны для любых дизъюнктов D_0, D_1, D_2?

1. Множество формул $S = \{D_0, D_1, D_2\}$ противоречиво.
2. Множество формул $S = \{D_0, \neg D_1, \neg D_2\}$ противоречиво.
3. Множество формул $S = \{\neg D_0, D_1, D_2\}$ противоречиво.
4. Множество формул $S = \{\neg D_0, \neg D_1, \neg D_2\}$ противоречиво.

Задача 9. Известно, что из системы дизъюнктов S резолютивно выводим пустой дизъюнкт. Какие из приведенных ниже утверждений верны?

1. Система дизъюнктов S не имеет эрбрановских моделей.
2. Система дизъюнктов S не имеет конечного противоречивого множество основных примеров.
3. Система дизъюнктов S непротиворечива.
4. Любая замкнутая формула является логическим следствием системы дизъюнктов S.

Задача 10. Верно, что существует такое предложение φ, логическим следствием которого

1. является любая замкнутая формула.
2. не является ни одна замкнутая формула.
3. является только конечное число замкнутых формул.

Задача 11. Известно, что замкнутая формула φ равносильна формуле ψ. Какие из приведенных ниже утверждений верны?

1. Всякое логическое следствие формулы φ является логическим следствием формулы ψ.
2. Всякая модель формулы φ является моделью формулы ψ.
3. Формулы φ и ψ имеют одинаковую предваренную нормальную форму.
4. Формула φ общезначима тогда и только тогда, когда общезначима формула ψ.

Задача 12. Предположим, что из системы дизъюнктов S можно резолютивно вывести дизъюнкт $P \vee \neg P$. Какие из приведенных ниже утверждений будут всегда верны?

1. В системе дизъюнктов S есть противоречивый дизъюнкт
2. Система дизъюнктов S непротиворечива
3. Система дизъюнктов S противоречива
4. Такой резольвенты вывести из системы дизъюнктов S невозможно

ФАМИЛИЯ И.О.: ____________________ ВАРИАНТ
ГРУППА: __________

Задача 1. Используя только приведенные ниже предикаты

- $C(x)$ — «x — квадрат»;
- $S(x)$ — «x — шар»;
- $B(x)$ — «x — черный предмет»;
- $W(x)$ — «x — белый предмет»;
- $L(x, y)$ — «предмет x лежит левее предмета y».
- $U(x, y)$ — «предмет x лежит ниже предмета y».

запишите формулу логики предикатов, выражающую следующее высказывание:
«Нет такого белого шара, слева от которого лежат только черные квадраты».

Задача 2. Докажите общезначимость приведенной ниже формулы, построив успешный табличный вывод для соответствующих семантических таблиц.

$$\forall x\ (P(x)\ \rightarrow\ \neg R(x))\ \rightarrow\ \neg(\exists x\ P(x)\ \&\ \forall x\ R(x)).$$

Задача 3. Докажите общезначимость приведенной ниже формулы, используя метод резолюций.

$$(\exists x\ P(x)\ \vee\ \exists x\ R(x))\ \rightarrow\ \exists x\ (P(x) \vee R(x)).$$

Задача 4. Известно, что множество замкнутых формул $\{\varphi, \psi\}$ не имеет модели. Какие из четырех утверждений верны?

1. $\varphi \rightarrow \psi$ — общезначимая формула.
2. $\psi \rightarrow \varphi$ — общезначимая формула.
3. $\varphi \rightarrow \neg\psi$ — общезначимая формула.
4. $\psi \rightarrow \neg\varphi$ — общезначимая формула.

Задача 5. Верно, что существует такое конечное множество предложений $\Gamma = \{\varphi_1, \varphi_2, \ldots, \varphi_N\}$, логическим следствием которого

1. является формула $\neg\varphi_1$.
2. являются всевозможные замкнутые формулы.
3. является бесконечное множество замкнутых формул.

Задача 6. Какие из трех формул $P(x)$, $P(y)$, $\forall x P(x)$ являются равносильными?

1. $P(x)$ и $P(y)$.
2. $P(x)$ и $\forall x P(x)$.
3. Все три формулы попарно равносильны друг другу.
4. Никакие две формулы из этих трех не являются равносильными.

Задача 7. Какие из приведенных ниже утверждений справедливы для предваренной нормальной формы φ и соответствующей ей сколемовской стандартной формы ψ?

1. Формулы φ и ψ равносильны.
2. Формула $\varphi \to \psi$ общезначима.
3. Если формула φ противоречива, то и формула ψ противоречива.
4. Если формула ψ противоречива, то и формула φ противоречива.

Задача 8. Предположим, что из непустой системы дизъюнктов S нельзя резолютивно вывести ни одного дизъюнкта. Какие из приведенных ниже утверждений верны?

1. Система дизъюнктов S противоречива.
2. Система дизъюнктов S непротиворечива.
3. Такой системы дизъюнктов S не существует.

Задача 9. Какие из двух формул $\varphi = \forall x\ \forall y\ (P(x) \to \neg P(y))$ и $\psi = \exists x\ \exists y\ (P(x) \to \neg P(y))$ являются невыполнимыми?

1. Только формула φ.
2. Только формула ψ.
3. Ни одна из этих двух формул.
4. Обе формулы.

Задача 10. Известно, что семантическая таблица $\langle\{\varphi\};\emptyset\rangle$ имеет конечный табличный вывод, некоторые ветви которого не завершаются закрытой таблицей. Какое из трех утверждений верно для любой формулы φ?

1. φ — общезначимая формула.
2. φ — выполнимая формула.
3. φ — невыполнимая формула.

Задача 11. Известно, что любая пара дизъюнктов из множества дизъюнктов S имеет модель. Какие из приведенных ниже утверждений будут всегда верны для любой системы дизъюнктов S, обладающей указанным свойством?

1. Система дизъюнктов S непротиворечива.
2. Никакие два дизъюнкта системы S не имеют резольвенты.
3. Из системы дизъюнктов S нельзя резолютивно вывести пустой дизъюнкт.

Задача 12. Известно, что дизъюнкт D_0 является резольвентой дизъюнктов D_1 и D_2. Какие из приведенных ниже утверждений верны?

1. Каждая эрбрановская модель для дизъюнкта D_0 является моделью для системы дизъюнктов $\{D_1, D_2\}$.
2. Каждая эрбрановская модель для системы дизъюнктов $\{D_1, D_2\}$ является моделью для дизъюнкта D_0.
3. Система дизъюнктов $\{D_0, D_1, D_2\}$ непротиворечива.

ФАМИЛИЯ И.О.: ____________________ ВАРИАНТ
ГРУППА: __________

Задача 1. Используя только приведенные ниже предикаты

- $C(x)$ — «x — квадрат»;
- $S(x)$ — «x — шар»;
- $B(x)$ — «x — черный предмет»;
- $W(x)$ — «x — белый предмет»;
- $L(x, y)$ — «предмет x лежит левее предмета y».
- $U(x, y)$ — «предмет x лежит ниже предмета y».

запишите формулу логики предикатов, выражающую следующее высказывание:
«Каков бы ни был черный шар, лежащий под всеми белыми квадратами, слева от него нет никаких шаров».

Задача 2. Докажите общезначимость приведенной ниже формулы, построив успешный табличный вывод для соответствующих семантических таблиц.

$$\exists z\ \neg(\forall z\ B(x)\ \&\ (A(z)\ \&\ \exists z\ (B(z)\ \rightarrow\ \neg A(z)))).$$

Задача 3. Докажите общезначимость приведенной ниже формулы, используя метод резолюций.

$$(\forall x\ P(x)\ \vee\ \forall y\ R(y))\ \rightarrow\ \forall z\ \exists x(P(z)\ \vee\ R(x)).$$

Задача 4. Верно, что существует такое предложение ψ, логическим следствием которого

1. не является ни одна замкнутая формула.
2. является только конечное число замкнутых формул.
3. является любая замкнутая формула.

Задача 5. Известно, что дизъюнкт D_0 является резольвентой дизъюнктов D_1 и D_2. Какие из приведенных ниже утверждений верны для любых дизъюнктов D_0, D_1, D_2?

1. Система дизъюнктов $S = \{\neg D_0, \neg D_1, \neg D_2\}$ противоречива.
2. Система дизъюнктов $S = \{D_0, \neg D_1, \neg D_2\}$ противоречива.
3. Система дизъюнктов $S = \{D_0, D_1, D_2\}$ противоречива.
4. Система дизъюнктов $S = \{\neg D_0, D_1, D_2\}$ противоречива.

Задача 6. Предположим, что из системы дизъюнктов S можно резолютивно вывести дизъюнкт $P \vee \neg P$. Какие из приведенных ниже утверждений будут всегда верны?

1. В системе дизъюнктов S есть противоречивый дизъюнкт.
2. Такой резольвенты вывести из системы дизъюнктов S невозможно.
3. Система дизъюнктов S непротиворечива.
4. Система дизъюнктов S противоречива.

Задача 7. Какие из трех приведенных ниже формул представлены в сколемовской стандартной форме (символы x, y обозначают переменные, а c, e — константы)?

1. $\forall x\ \exists y\ (P(x, f(x)) \vee P(y, y))$
2. $\forall x\ (P(x, f(x)) \vee \forall y\ P(y, y))$
3. $P(c, f(c)) \vee\ P(e, e)$.

Задача 8. Замкнутая формула φ является логическим следствием множества замкнутых формул $\Gamma = \{\psi_1, \psi_2\}$. Какое из утверждений верно?

1. $\psi_1 \to (\psi_2 \to \varphi)$ — общезначимая формула.
2. $(\varphi \to \psi_1) \to \psi_2$ — общезначимая формула.
3. $\varphi \to (\psi_1 \to \psi_2)$ — общезначимая формула.
4. $(\psi_1 \to \psi_2) \to \varphi$ — общезначимая формула.

Задача 9. Какие из двух формул $\varphi = \forall x\ \exists y\ (P(x) \to P(y))$ и $\psi = \exists y\ \forall x\ (P(x) \to P(y))$ являются общезначимыми?

1. Только формула φ.
2. Только формула ψ.
3. Ни одна из этих двух формул.
4. Обе формулы.

Задача 10. Известно, что из системы дизъюнктов S резолютивно выводим пустой дизъюнкт. Какие из приведенных ниже утверждений верны?

1. Любая замкнутая формула является логическим следствием системы дизъюнктов S.
2. Система дизъюнктов S не имеет конечного противоречивого множество основных примеров.
3. Система дизъюнктов S не имеет эрбрановских моделей.
4. Система дизъюнктов S непротиворечива.

Задача 11. Известно, что замкнутая формула A равносильна формуле B. Какие из приведенных ниже утверждений верны?

1. Всякая модель формулы A является моделью формулы B.
2. Формулы A и B имеют одинаковую предваренную нормальную форму.
3. Всякое логическое следствие формулы A является логическим следствием формулы B.
4. Формула A общезначима тогда и только тогда, когда общезначима формула B.

Задача 12. Известно, что семантическая таблица $\langle\{\psi\}; \emptyset\rangle$ имеет успешный табличный вывод, каждая ветвь которого завершается закрытой таблицей. Какое из трех утверждений верно?

1. ψ — выполнимая, но необщезначимая формула.
2. ψ — невыполнимая формула.
3. ψ — общезначимая формула.

ФАМИЛИЯ И.О.: ____________________ ВАРИАНТ
ГРУППА: __________

Задача 1. Используя только приведенные ниже предикаты

- $C(x)$ — «x — квадрат»;
- $S(x)$ — «x — шар»;
- $B(x)$ — «x — черный предмет»;
- $W(x)$ — «x — белый предмет»;
- $L(x, y)$ — «предмет x лежит левее предмета y».
- $U(x, y)$ — «предмет x лежит ниже предмета y».

запишите формулу логики предикатов, выражающую следующее высказывание:
«Есть хотя бы один черный шар, слева от которого нет никаких белых квадратов».

Задача 2. Докажите общезначимость приведенной ниже формулы, построив успешный табличный вывод для соответствующих семантических таблиц.

$$\forall x\ (E(x)\ \rightarrow\ \neg D(x))\ \rightarrow\ \neg\exists x(\ E(x)\ \&\ \forall x\ D(x)).$$

Задача 3. Докажите общезначимость приведенной ниже формулы, используя метод резолюций.

$$(\exists x\ P(x)\ \vee\ \exists x\ R(x))\ \rightarrow\ \exists x\ (P(x)\ \vee\ R(x)).$$

Задача 4. Известно, что дизъюнкт D_0 является резольвентой дизъюнктов D_1 и D_2. Какие из приведенных ниже утверждений верны?

1. Система дизъюнктов $\{D_0, D_1, D_2\}$ непротиворечива.
2. Каждая эрбрановская модель для дизъюнкта D_0 является моделью для системы дизъюнктов $\{D_1, D_2\}$.
3. Каждая эрбрановская модель для системы дизъюнктов $\{D_1, D_2\}$ является моделью для дизъюнкта D_0.

Задача 5. Известно, что любая пара дизъюнктов из множества дизъюнктов S имеет модель. Какие из приведенных ниже утверждений будут всегда верны для любой системы дизъюнктов S, обладающей указанным свойством?

1. Система дизъюнктов S непротиворечива.
2. Никакие два дизъюнкта системы S не имеют резольвенты.
3. Из системы дизъюнктов S нельзя резолютивно вывести пустой дизъюнкт.

Задача 6. Какие из двух формул $\varphi = \forall x\ \forall y\ (P(x) \rightarrow \neg P(y))$ и $\psi = \exists x\ \exists y\ (P(x) \rightarrow \neg P(y))$ являются невыполнимыми?

1. Только формула φ.
2. Только формула ψ.
3. Ни одна из этих двух формул.
4. Обе формулы.

Задача 7. Предположим, что из непустой системы дизъюнктов S нельзя резолютивно вывести ни одного дизъюнкта. Какие из приведенных ниже утверждений верны?

1. Система дизъюнктов S противоречива.
2. Система дизъюнктов S непротиворечива.
3. Такой системы дизъюнктов S не существует.

Задача 8. Какие из приведенных ниже утверждений справедливы для предваренной нормальной формы φ и соответствующей ей сколемовской стандартной формы ψ?

1. Формула $\varphi \to \psi$ общезначима.
2. Если формула φ противоречива, то и формула ψ противоречива.
3. Формулы φ и ψ равносильны.
4. Если формула ψ противоречива, то и формула φ противоречива.

Задача 9. Какие из трех формул $P(x)$, $P(y)$, $\forall x P(x)$ являются равносильными?

1. $P(x)$ и $P(y)$.
2. $P(x)$ и $\forall x P(x)$.
3. Все три формулы попарно равносильны друг другу.
4. Никакие две формулы из этих трех не являются равносильными.

Задача 10. Известно, что семантическая таблица $\langle\{\varphi\};\emptyset\rangle$ имеет конечный табличный вывод, некоторые ветви которого не завершаются закрытой таблицей. Какое из трех утверждений верно для любой формулы φ?

1. φ — общезначимая формула.
2. φ — выполнимая формула.
3. φ — невыполнимая формула.

Задача 11. Верно, что существует такое конечное множество предложений $\Gamma = \{\varphi_1, \varphi_2, \ldots, \varphi_N\}$, логическим следствием которого

1. являются всевозможные замкнутые формулы.
2. является бесконечное множество замкнутых формул.
3. является формула $\neg\varphi_1$.

Задача 12. Известно, что множество замкнутых формул $\{\varphi, \psi\}$ не имеет модели. Какое из утверждений в этом случае всегда верны?

1. $\psi \to \varphi$ — общезначимая формула.
2. $\varphi \to \neg\psi$ — общезначимая формула.
3. $\varphi \to \psi$ — общезначимая формула.
4. $\psi \to \neg\varphi$ — общезначимая формула.

ФАМИЛИЯ И.О.: ____________________ ВАРИАНТ
ГРУППА: __________

Задача 1. Используя только приведенные ниже предикаты

- $C(x)$ — «x — квадрат»;
- $S(x)$ — «x — шар»;
- $B(x)$ — «x — черный предмет»;
- $W(x)$ — «x — белый предмет»;
- $L(x, y)$ — «предмет x лежит левее предмета y».
- $U(x, y)$ — «предмет x лежит ниже предмета y».

запишите формулу логики предикатов, выражающую следующее высказывание:
«Хотя бы один шар, располагающийся справа от всех белых квадратов, не является белым».

Задача 2. Докажите общезначимость приведенной ниже формулы, построив успешный табличный вывод для соответствующих семантических таблиц.

$$\forall x\ (E(x)\ \rightarrow\ \neg D(x))\ \rightarrow\ \neg(\exists x\ E(x)\ \&\ \forall x\ D(x)).$$

Задача 3. Докажите общезначимость приведенной ниже формулы, используя метод резолюций.

$$(\exists x\ P(x)\ \vee\ \forall x\ R(x))\ \rightarrow\ \exists x\ (P(x)\ \vee\ R(x)).$$

Задача 4. Известно, что множество замкнутых формул $\{\varphi_1, \varphi_2, \psi\}$ не имеет модели. Какие из утверждений в этом случае всегда верны?

1. $\psi \rightarrow (\neg\varphi_1 \vee \neg\varphi_2)$ — общезначимая формула.
2. $\varphi_1 \rightarrow (\neg\psi \vee \neg\varphi_2)$ — общезначимая формула.
3. $\neg\psi \vee \neg\varphi_2 \vee \neg\varphi_1$ — общезначимая формула.
4. $(\varphi_1 \& \varphi_2) \rightarrow \psi$ — общезначимая формула.

Задача 5. Известно, что дизъюнкт D_0 является логическим следствием дизъюнктов D_1 и D_2. Какие из приведенных ниже утверждений верны?

1. Система дизъюнктов $\{D_0, D_1, D_2\}$ непротиворечива.
2. Дизъюнкт D_0 резолютивно выводим из множества дизъюнктов $\{D_1, D_2\}$.
3. Система дизъюнктов $\{D_0, D_1, D_2\}$ имеет хотя бы одну эрбрановскую модель.

Задача 6. Какие из приведенных ниже утверждений справедливы для предваренной нормальной формы φ и соответствующей ей сколемовской стандартной формы ψ?

1. Какова бы ни была интерпретация I, формула φ выполнима в интерпретации I тогда и только тогда, когда формула ψ выполнима в интерпретации I.
2. Если формула φ общезначима, то и формула ψ общезначима.
3. Если формула ψ общезначима, то и формула φ общезначима.
4. Формулы φ и ψ равносильны.

Задача 7. Известно, что любое конечное подмножество S' бесконечной противоречивой системы дизъюнктов S имеет модель. Какие из приведенных ниже утверждений будут всегда верны для любой системы дизъюнктов S, обладающей указанным свойством?

1. Из системы дизъюнктов S резолютивно выводим пустой дизъюнкт.
2. Никакие два дизъюнкта системы S не имеют резольвенты.
3. Из системы дизъюнктов S нельзя резолютивно вывести пустой дизъюнкт.
4. Такой системы дизъюнктов S не существует.

Задача 8. Какие из двух формул $\varphi = \forall x\ \exists y\ (P(x) \to P(y))$ и $\psi = \exists x\ \forall y\ (\neg P(x) \to \neg P(y))$ являются общезначимыми?

1. Только формула φ.
2. Только формула ψ.
3. Ни одна из этих двух формул.
4. Обе формулы.

Задача 9. Известно, что некоторые формулы не являются логическими следствиями замкнутой формулы φ. Какие из приведенных ниже утверждений верны?

1. Формула φ имеет модель с конечной предметной областью.
2. Формула φ имеет модель, предметной областью которой являются простые числа.
3. Формула φ имеет модель, предметной областью которой являются рациональные числа.
4. Формула φ не имеет модели.

Задача 10. Какие из трех формул $\forall y P(y, x)$, $\forall y P(x, y)$, $\forall x P(x, y)$ являются равносильными?

1. $\forall y P(y, x)$ и $\forall y P(x, y)$.
2. $\forall y P(y, x)$ и $\forall x P(x, y)$.
3. Все три формулы попарно равносильны друг другу.
4. Никакие две формулы из этих трех не являются равносильными.

Задача 11. Известно, что семантическая таблица $\langle \{\varphi\}; \{\psi\} \rangle$ имеет конечный табличный вывод, некоторые ветви которого не завершаются закрытой таблицей. Какое из трех утверждений верно для любой пары формул φ, ψ?

1. $\varphi \to \psi$ — общезначимая формула.
2. $\psi \to \varphi$ — общезначимая формула.
3. $\varphi \to \psi$ — выполнимая формула.
4. $\psi \to \varphi$ — выполнимая формула.

Задача 12. Верно, что существует такое конечное множество предложений $\Gamma = \{\varphi_1, \varphi_2, \ldots, \varphi_N\}$, логическим следствием которого

1. не является ни одна формула.
2. являются всевозможные замкнутые формулы.
3. является бесконечное множество замкнутых формул.
4. является конечное множество формула.

ФАМИЛИЯ И.О.: ____________________ ВАРИАНТ
ГРУППА: __________

Задача 1. Используя только приведенные ниже предикаты

- $C(x)$ — «x — квадрат»;
- $S(x)$ — «x — шар»;
- $B(x)$ — «x — черный предмет»;
- $W(x)$ — «x — белый предмет»;
- $L(x, y)$ — «предмет x лежит левее предмета y».
- $U(x, y)$ — «предмет x лежит ниже предмета y».

запишите формулу логики предикатов, выражающую следующее высказывание:
«Никакой черный квадрат не лежит ни под одним черным шаром, слева от которого располагаются все белые шары».

Задача 2. Докажите общезначимость приведенной ниже формулы, построив успешный табличный вывод для соответствующих семантических таблиц.

$$\exists x\ (\forall x\ P(x)\ \rightarrow\ \neg(R(x)\ \&\ \exists x\ (P(x)\ \rightarrow\ \neg R(x)))).$$

Задача 3. Докажите общезначимость приведенной ниже формулы, используя метод резолюций.

$$\exists y\ ((\forall x\ P(x)\ \vee\ R(y))\ \rightarrow\ \forall x\ (P(x)\ \vee\ R(y))).$$

Задача 4. Известно, что замкнутая формула φ выполнима в каждой интерпретации, предметной областью которой является множество простых натуральных чисел. Какие из приведенных ниже утверждений верны?

1. Формула φ является логическим следствием любого предложения.
2. Логическим следствием формулы φ может быть только общезначимая формула.
3. Такой формулы φ не существует.
4. Формула φ равносильна формуле $\forall x(P(x) \vee \neg P(x))$.

Задача 5. Верно, что существует такое конечное множество предложений $\Gamma = \{\varphi_1, \varphi_2, \ldots, \varphi_N\}$, логическим следствием которого

1. является бесконечное множество замкнутых формул.
2. являются всевозможные замкнутые формулы.
3. не является ни одна формула.
4. является конечное множество формула.

Задача 6. Какие из трех формул $\exists y P(y, x)$, $\exists y P(x, y)$, $\exists x P(x, y)$ являются равносильными?

1. $\forall y P(y, x)$ и $\forall y P(x, y)$.
2. $\forall y P(y, x)$ и $\forall x P(x, y)$.
3. Все три формулы попарно равносильны друг другу.
4. Никакие две формулы из этих трех не являются равносильными.

Задача 7. Известно, что любое конечное подмножество S' бесконечной противоречивой системы дизъюнктов S имеет модель. Какие из приведенных ниже утверждений будут всегда верны для любой системы дизъюнктов S, обладающей указанным свойством?

1. Никакие два дизъюнкта системы S не имеют резольвенты.
2. Из системы дизъюнктов S резолютивно выводим пустой дизъюнкт.
3. Из системы дизъюнктов S нельзя резолютивно вывести пустой дизъюнкт.
4. Такой системы дизъюнктов S не существует.

Задача 8. Какие из двух формул $\varphi = \forall x\ \exists y\ (P(x) \to P(y))$ и $\psi = \exists x\ \forall y\ (\neg P(x) \to \neg P(y))$ являются общезначимыми?

1. Только формула φ.
2. Только формула ψ.
3. Ни одна из этих двух формул.
4. Обе формулы.

Задача 9. Какие из приведенных ниже утверждений справедливы для предваренной нормальной формы φ и соответствующей ей сколемовской стандартной формы ψ?

1. Если формула φ общезначима, то и формула ψ общезначима.
2. Если формула ψ общезначима, то и формула φ общезначима.
3. Формулы φ и ψ равносильны.
4. Какова бы ни была интерпретация I, формула φ выполнима в интерпретации I тогда и только тогда, когда формула ψ выполнима в интерпретации I.

Задача 10. Известно, что дизъюнкт D_0 является логическим следствием дизъюнктов D_1 и D_2. Какие из приведенных ниже утверждений верны?

1. Дизъюнкт D_0 резолютивно выводим из множества дизъюнктов $\{D_1, D_2\}$.
2. Система дизъюнктов $\{D_0, D_1, D_2\}$ имеет хотя бы одну эрбрановскую модель.
3. Система дизъюнктов $\{D_0, D_1, D_2\}$ непротиворечива.

Задача 11. Известно, что семантическая таблица $\langle\{\varphi\}; \{\psi\}\rangle$ имеет конечный табличный вывод, некоторые ветви которого не завершаются закрытой таблицей. Какое из трех утверждений верно для любой пары формул φ, ψ?

1. $\varphi \to \psi$ — общезначимая формула.
2. $\psi \to \varphi$ — общезначимая формула.
3. $\varphi \to \psi$ — выполнимая формула.
4. $\psi \to \varphi$ — выполнимая формула.

Задача 12. Известно, что множество замкнутых формул $\{\varphi_1, \varphi_2, \psi\}$ не имеет модели. Какие утверждения в этом случае всегда верны?

1. $\neg\varphi_1 \vee \neg\psi \vee \neg\varphi_2$ — общезначимая формула.
2. $\psi \vee \neg\varphi_2 \vee \neg\varphi_1$ — общезначимая формула.
3. $\neg\psi \vee \varphi_1 \vee \varphi_2)$ — общезначимая формула.
4. $(\neg\varphi_1 \& \neg\varphi_2) \to \psi$ — общезначимая формула.