*Лабораторная работа №14 – Математическая логика*

**Цель работы:** освоить и научиться применять законы формальной логики.

Задание №1. Переведите следующие выражения в формулы логики высказываний. Используйте такие пропозициональные буквы:

p = “Джонс сказал правду”;

q = “Дворецкий это сделал”;

r = “Я съем свою шляпу”;

s = “Луна сделана из зеленого сыра”;

t = “Если вода нагрета до 100°C, она превращается в пар”.

(a) Если Джонс сказал правду, тогда если дворецкий это сделал, я съем свою шляпу.

(b) Если дворецкий это сделал, тогда либо Джонс сказал правду, либо луна сделана из зеленого сыра, но не оба сразу.

(c) Не может быть так, чтобы и Джонс сказал правду, и луна была сделана из зеленого сыра.

(d) Джонс не сказал правду, и луна не сделана из зеленого сыра, и я не съем свою шляпу.

(e) Если Джонс сказал правду тогда я съем свою шляпу, то если дворецкий это сделал, луна сделана из зеленого сыра.

(f) Джонс сказал правду, и если вода нагрета до 100°C, она превращается в пар.

Решение:

(a) p → (q → r);

(b) q → ((p∨s)∧¬(p∧s));

(c) ¬(p∧s)

(d) ¬p∧¬s∧¬r ;

(e) (p → r) → (q → s);

(f) p∧t

Задание №2. Пусть р обозначает высказывание «Джил играет в баскетбол», а q обозначает высказывание «Джим играет в футбол». Как можно яснее объясните, что означают следующие высказывания:

(a) ¬p; (b) p∧q; (c) p∨q; (d) ¬p∧q; (e) p→ q; (f) p↔ q; (g) ¬q → p.

Решение:

(a) Джил не играет в баскетбол.

(b) Джил играет в баскетбол, а Джим играет в футбол.

(c) Либо Джил играет в баскетбол, либо Джим играет в футбол.

(d) Джил не играет в баскетбол, а Джим играет в футбол.

(e) Если Джил играет в баскетбол, то Джим играет в футбол.

(f) Джим играет в баскетболт тогда и только тогда, когда Джим играет в футбол.

(g) Если Джим не играет в футбол, то Джил не играет в баскетбол.

Задание №3. Джордж, Джим и Сью являются членами спортивного клуба на открытом воздухе. Каждый член клуба либо лыжник, либо альпинист, но никто не является и тем, и другим. Ни один альпинист не любит дождь, а все лыжники любят снег. Джордж не любит то, что нравится Джиму, и любит то, что не нравится Сью. Джим и Сью оба любят дождь и снег. Есть ли член клуба на открытом воздухе, который является альпинистом? (Есть ли среди этих троих альпинист?)

Решение:

Факты о Джордже 1) Либо альпинист, либо лыжник 2) Не любит то, что нравится Джиму 3) Любит то, что не нравится Сью

Факты о Джим 1) Либо альпинист, либо лыжник 2) Любит дождь и снег

Факты о Сью 1) Либо альпинист, либо лыжник 2) Любит дождь и снег

Факты о альпинисте 1) Не любит дождь

Факты о лыжнике 1) Любит снег

Сделаем заключение о том, что если Джим любит дождь и снег, то он лыжник, тоже самое о Сью. Выведем факт о Джордже, он не любит дождь и снег, тк он не любит то, что нравится Джиму. При этом он любит, когда нет снега и дождя, что не нравится Сью, это 2 одинаковых факта. Лыжником Джордж быть не может, тк он не любит снег, однако он не любит дождь, как и альпинист, поэтому можно сделать вывод, что Джордж является альпинистом.

Ответ: Да, есть.

Задание №4. Пусть значение р равно Т, а значение q равно F, а значение r равно Т. Найдите истинностные значения следующих формул:

(a) p∨q∨r;

(b) p∨(¬q∧¬r);

(c) p→ (q∨r);

(d) (q∧¬p) ↔ r;

(e) ¬r → (p∧q);

(f) (p → q) →¬r;

(g) ((p∧r) → (¬q∨p)) → (q∨r).

Решение:

(a) T∨F∨T = T

(b) T∨(¬F∧¬T) = T

(c) T→ (F∨T) = T

(d) (T∧¬T) ↔ T = F

(e) ¬T → (T∧F) = T

(f) (T → F) →¬T = T

(g) ((T∧T) → (¬F∨T)) → (F∨T) = T

Задание №5. Постройте деревья следующих формул:

(a) ¬p∧(¬q∨r); (b) p∨(¬q∧¬r); (c) ((p∨q) ↔ r) ↔ p; (d) (¬q∧¬r) ↔ (p → (q∨r)).

