

«Всё наше достоинство заключено в мысли, - писал французский математик и философ XVII века Б. Паскаль.

Не пространство, не время, которых мы не можем заполнить, возвышает нас,

а именно она, наша мысль.

Будем же учиться хорошо мыслить ».

Использование элементов алгебры логики при решении заданий ЕГЭ по информатике и ИКТ

Учитель информатики
Михалева Светлана Николаевна

Цель урока:

- Формирование умения применять полученные знания на практике;
- Развитие умения построения таблиц истинности по заданным формулам;
- Развитие умения решать текстовые задачи с использованием законов логики.

ПЛАН УРОКА

- Мотивация.
- Актуализация опорных знаний и их коррекция.
- Организация деятельности по применению знаний в стандартных и знакомых ситуациях.
- Самостоятельное применение комплекса знаний .
- Самоконтроль, контроль.
- Анализ итогов.
- Рефлексия.

Логически операции

1. Инверсия

[Приложение 1.doc](#)

2. Конъюнкция

[Приложение 2.doc](#)

3. Дизъюнкция

[Приложение 3.doc](#)

4. Импликация

[Приложение 4.doc](#)

Законы

ЛОГИКИ

[Приложение 5.doc](#)

Правила для решения задач

[Приложение 6 .doc](#)

Пример 1

- Какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(A \wedge B) \wedge \neg C$?

1) $\neg A \vee B \vee \neg C$

2) $(\neg A \vee \neg B) \wedge \neg C$

3) $(\neg A \vee \neg B) \wedge C$

4) $\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C$

Решение

- Применим отрицание к выражению в скобках в соответствии с законом де Моргана:

$$\neg(A \wedge B) \wedge \neg C = (\neg A \vee \neg B) \wedge \neg C$$

Ответ: 2

Пример 2

- Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трёх аргументов: X, Y, Z

Какое выражение соответствует F?

- 1) $\neg X \vee Y \vee \neg Z$
- 2) $X \wedge \neg Y \wedge \neg Z$
- 3) $\neg X \wedge Y \wedge Z$
- 4) $X \vee \neg Y \vee Z$

Решение

- Последовательно подставим первую строку таблицы истинности во все варианты ответов:
 - $\neg 0 \vee 1 \vee 1 \neg 0 = 1$, а по условию F для этого набора значений равно 0 .
Первый ответ не подходит.
 - $0 \wedge \neg 1 \wedge \neg 0 = 0$, по условию $F = 0$.
Второй ответ пока подходит.
 - $\neg 0 \wedge 1 \wedge 0 = 0$, по условию $F = 0$.
Третий ответ пока подходит.
 - $0 \vee \neg 1 \vee 0 = 0$, по условию $F = 0$.
Четвертый ответ пока подходит.

Отбросив первый вариант ответа, подставим теперь вторую строку во все оставшиеся:

2) $0 \wedge \neg 1 \wedge \neg 1 = 0$, по условию $F=1$. Второй ответ отпадает.

3) $\neg 0 \wedge 1 \wedge 1 = 1$, по условию $F=1$. Третий ответ пока подходит.

4) $0 \vee \neg 1 \vee 1 = 1$, по условию $F=1$. Четвёртый ответ пока подходит.

Подставим теперь третью строку в оставшиеся два варианта ответов:

3) $\neg 1 \wedge 1 \wedge 0 = 0$, по условию $F=0$. Третий ответ подходит для всех строк.

4) $1 \vee \neg 1 \vee 0 = 1$, по условию $F=0$. Четвёртый ответ не подходит.

Ответ: 3

Пример 3.

- Для какого числа X истинно высказывание: $\neg((X > 3) \rightarrow (X > 4))$?

1)1

2)2

3)3

4)4

Решение

- **Способ 1**

Поочерёдно подставляем значения X в высказывание:

$$1) \neg((1 > 3) \rightarrow (1 > 4)) = \neg(\text{ложь} \rightarrow \text{ложь}) = \neg(\text{истина}) = \text{ложь};$$

$$2) \neg((2 > 3) \rightarrow (2 > 4)) = \neg(\text{ложь} \rightarrow \text{ложь}) = \neg(\text{истина}) = \text{ложь};$$

$$3) \neg((3 > 3) \rightarrow (3 > 4)) = \neg(\text{ложь} \rightarrow \text{ложь}) = \neg(\text{истина}) = \text{ложь};$$

$$4) \neg((4 > 3) \rightarrow (4 > 4)) = \neg(\text{истина} \rightarrow \text{ложь}) = \neg(\text{ложь}) = \text{истина}.$$

- **Ответ: 4**

Способ 2

По условию

$\neg ((X > 3) \rightarrow (X > 4)) = \text{истина}$,
поэтому $((X > 3) \rightarrow (X > 4)) = \text{ложь}$.

Из определения импликации
следует, что высказывание $(X > 3)$
истинно, а $(X > 4)$ – ложно.

Этим условиям из целых чисел
удовлетворяет только 4.

Ответ: 4

Пример 4.

Три свидетеля дорожного происшествия сообщили сведения о скрывшемся нарушителе. Боб утверждает, что тот был на красном Рено», Джон сказал, что нарушитель уехал на синей «Тойоте», а Сэм показал, что машина была точно не красная и, по всей видимости, это был «Форд». Когда удалось отыскать машину, выяснилось, что каждый из свидетелей точно определил только один из параметров автомобиля, а в другом ошибся. Какая и какого цвета была машина у нарушителя?

Ответ запишите в виде двух слов, разделенных пробелом: МАРКА ЦВЕТ.

Например: ЖИГУЛИ БЕЛЫЙ.

Решение

- *Способ 1*

Обозначим высказывания:

A= «машина красного цвета»;

B= «машина была «Рено»;

C= «машина синего цвета»;

D= «машина была «Тойота»;

E= «машина была «Форд».

Согласно условию:
из показаний *Боба* следует, что **$A \vee B$** истинно;
из показаний *Джона* следует, что **$C \vee D$** истинно;
из показаний *Сема* следует, что **$\neg A \vee E$** истинно.

Следовательно, истинна и конъюнкция

$$(A \vee B) \wedge (C \vee D) \wedge (\neg A \vee E) = I.$$

Раскрывая скобки, получаем:

$$\begin{aligned} & (A \vee B) \wedge (C \vee D) \wedge (\neg A \vee E) = \\ & (A \wedge C \vee A \wedge D \vee B \wedge C \vee B \wedge D) \wedge (\neg A \vee E) = \\ & (A \wedge C \vee A \vee B \wedge C \vee B \wedge D) \wedge (\neg A \vee E) = \\ & A \wedge C \wedge \neg A \vee A \wedge D \wedge \neg A \vee B \wedge C \wedge \neg A \vee \\ & A \vee B \wedge C \wedge \neg A \vee B \wedge D \wedge \neg A \vee A \wedge C \wedge E \\ & \vee A \wedge D \wedge E \vee B \wedge C \wedge E \vee B \wedge D \wedge E = 1 \end{aligned}$$

Из полученных восьми слагаемых семь (согласно условию) являются ложными, остается единственное истинное слагаемое:

$$\mathbf{B \wedge C \wedge \neg A = 1}$$

Значит, нарушитель скрылся на автомобиле «Рено синий».

Способ 2 Решим задачу методом рассуждений. Предположим, что Боб правильно сообщил цвет, но ошибся в марке. Следовательно, машина красная, и не «Рено». Тогда получается, что Джон ошибся в цвете, но верно сообщил марку - «Тойота». Но при этом получается, что вопреки условиям задачи Сэм ошибся и в цвете, и в марке. Мы пришли к противоречию, значит, исходное предположение было неверным. Отсюда мы заключаем, что Боб верно указал марку- «Рено», но ошибся в цвете. Итак, машина «Рено», но не красного цвета. Учитывая, что машина точно не «Тойота», из показаний Джона вытекает, что машина была синей. При этом также выполняется условия для показаний Сэма.

**Прежде, чем перейти
к практической части урока,
проведем физминутку,
используя
здоровьесберегающие
технологии**

Пауза для отдыха...

Сядьте поудобнее, свободно откинувшись на спинку стула. В течение одной-двух минут просто подышите медленно и глубоко. Можете даже закрыть глаза, если вам так больше нравится. Посчитайте до трех (пяти), когда делаете вдох, и до пяти (семи), когда выдыхаете. Затрата большего времени на выдох создает мягкий успокаивающий эффект.

Представьте, что, когда вы наслаждаетесь этим глубоким, неторопливым дыханием, все неприятности, раздражение, беспокойство постепенно улетучиваются.

Вам хочется потянуться? Не сдерживайте это естественное желание. Потянитесь с наслаждением, отведя согнутые руки в стороны, стараясь соединить лопатки.

Положив на затылок ладони, сначала наклоните голову вперед, помогая этому движению, затем — назад, оказывая ладонями сопротивление. Соедините пальцы в замок и вытяните руки максимально вперед, вывернув кисти.

Практическая часть урока

