**Дисциплина «Информатика»**

**Рабочая тетрадь № 5**

|  |
| --- |
| Любую логическую формулу можно привести к эквивалентной формуле, которая является дизъюнкцией элементарных конъюнкций. Такая форма формулы называется дизъюнктивной нормальной формой. Аналогично конъюнктивной нормальной формой называется вид формулы, когда она представляет собой конъюнкцию элементарных дизъюнкций. |

|  |
| --- |
| Например, формула находится в дизъюнктивной форме, а формула находится в конъюнктивной форме. Использование нормальных форм позволяет в ряде случаев сразу сделать вывод о значении формулы. Например, сразу видно, что последняя формула имеет ложное значение, если ложным является переменная A. |

|  |
| --- |
| **1. Теоретический материал** |
| *Простой конъюнкцией называется конъюнкция одной или нескольких переменных, при этом каждая переменная встречается не более одного раза (либо сама, либо ее отрицание).*  Например, является простой конъюнкцией.  *Дизъюнктивной нормальной формой (ДНФ) называется дизъюнкция простых конъюнкций.*  Например, выражение является ДНФ.  *Совершенной дизъюнктивной нормальной формой (СДНФ) называется такая дизъюнктивная нормальная форма, у которой в каждую конъюнкцию входят все переменные данного списка (либо сами, либо их отрицания), причем в одном и том же порядке.*  Например, выражение является ДНФ, но не СДНФ.  Выражение является СДНФ.  Аналогичные определения (с заменой конъюнкции на дизъюнкцию и наоборот) верны для КНФ и СКНФ. Приведем точные формулировки.  *Простой дизъюнкцией называется дизъюнкция одной или нескольких переменных, при этом каждая переменная входит не более одного раза (либо сама, либо ее отрицание).*  Например, выражение – простая дизъюнкция.  *Конъюнктивной нормальной формой (КНФ) называется конъюнкция простых дизъюнкций.*  Например, выражение – КНФ.  *Совершенной конъюнктивной нормальной формой (СКНФ) называется такая КНФ, у которой в каждую простую дизъюнкцию входят все переменные данного списка (либо сами, либо их отрицания), причем в одинаковом порядке.*  Простейший (но весьма громоздкий) способ построения дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных форм для булевых функций состоит в использовании эквивалентных преобразований.  1) Сначала строится эквивалентная формула, содержащая только операции ∧, ∨, ¬, используя эквивалентности:          2) С помощью законов де Моргана строится эквивалентная формула, содержащая только операции ∧, ∨, ¬, в которой отрицание относится только к переменным.  3) Раскрываются скобки по законам дистрибутивности: для построения ДНФ используется первый закон дистрибутивности, для построения КНФ — второй.  Напомнимназвания, обозначения и таблицы истинности основных логических операций:  1) – группирующие скобки;  2) – отрицание;  3) – конъюнкция; логическое И; логическое умножение;  4) – дизъюнкция; логическое ИЛИ; логическое сложение;  5) – исключающее ИЛИ; сложение по модулю два;  6) – импликация;  7) – эквивалентность; эквиваленция;  8) – штрих Шеффера; логическое И-НЕ;  9) – стрелка Пирса; логическое ИЛИ-НЕ;   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. Пример** | |
| ***Задача:*** | |
|  | Установить характер истинности формулы |
| ***Решение:*** | |
|  |  |
| ***Ответ:*** | |
|  | 1 |
| ***Задача:*** | |
|  | Упростить формулу  А = (х → у) → ((х →¬у) →¬х). |
| ***Решение:*** | |
|  | Подвергнем формулу, равносильным преобразованиям |
| ***Ответ:*** | |
|  | 1 |
| ***Задача:*** | |
|  | Найти ДНФ, КНФ для функции |
| ***Решение:*** | |
|  |  |
| ***Задача:*** | |
|  | С помощью эквивалентных преобразований приведите формулу к ДНФ и КНФ  F(x,y,z) = ⌐((z→x)↔(y│x)); |
| ***Решение:*** | |
|  | Приведем формулу ⌐((z→x)↔(y│x)) к ДНФ (дизъюнктивной нормальной форме), то есть получим дизъюнкцию конъюнкций:  ⌐((z→x)↔(y│x))  Избавимся от эквиваленции, используя формулу (а↔b)=(a🡪b)/\(b🡪a):  ⌐(((z→x)🡪(y│x)) /\((y│x)🡪(z→x)))  Избавимся от импликации (a🡪b=⌐a\/b)и от штриха Шеффера ( a|b=⌐ (a/\b) ):  ⌐**(** ( (⌐z\/x)🡪( ⌐ (y/\x) ) ) /\ (⌐ (y/\x) 🡪 (⌐z\/x) ) **)=**  **=**⌐**(** *(*⌐ (⌐z\/x) \/ ( ⌐ (y/\x) ) *)* /\ *(*⌐(⌐ (y/\x)) \/ (⌐z\/x) *)***)**  Используя свойство, что ⌐(⌐а)=а, получим  ⌐**(** *(*⌐ (⌐z\/x) \/ ( ⌐ (y/\x) ) *)* /\ *(* (y/\x) \/ (⌐z\/x) *)*  Используя законы Де Моргана: ⌐ (a\/b)= ⌐a/\ ⌐b ; ⌐ (a/\b)= ⌐a \/ ⌐b, упростим  ⌐**(** *(*z/\ ⌐x) \/ ( ⌐y\/ ⌐x) ) *)* /\ *(*(y/\x) \/ (⌐z\/x) *)***) =**  **= ⌐ (** *(*z/\ ⌐x) \/ ( ⌐y\/ ⌐x) **)**\/ **⌐(**(y/\x) \/ (⌐z\/x)**)=**  **= (⌐** *(*z/\ ⌐x) /\**⌐**( ⌐y\/ ⌐x) **)**\/ **(⌐** (y/\x) /\**⌐** (⌐z\/x)**)=**  **=(**(**⌐**z \/ x) /\ (y /\ x) **)** \/ **(**⌐y\/⌐x) /\ (z/\⌐x)**)**  Используя свойство дистрибутивности (a\/b)/\c=(a/\c) \/ (b/\c) , получим:  **=** (**⌐**z /\ y /\ x) \/ (x /\y/\x) \/ (⌐y/\z/\⌐x)\/(⌐x/\z/\⌐x)  Зная, свойство идемпотентности: а /\ а = а, **получим ДНФ(дизъюнкция элементарных конъюнкций)** исходной формулы:  **(⌐z /\ y /\ x) \/ (x /\y) \/ (⌐y/\z/\⌐x)\/(⌐x/\z)**  Приведем формулу ⌐((z→x)↔(y│x)) к КНФ (конъюнктивной нормальной форме), то есть получим конъюнкцию дизъюнкций:  Выше мы избавились от эквиваленции, импликации, штриха Шеффера и отрицания получили  ⌐((z→x)↔(y│x))=**(**(**⌐**z \/ x) /\ (y /\ x) **)** \/ **(**⌐y\/⌐x) /\ (z/\⌐x)**)**  Воспользуемся свойством дистрибутивности (a/\b)\/ c=(a\/c) /\ (b\/c):  **(**(**⌐**z \/ x) \/ ((⌐y\/⌐x) /\ (z/\⌐x)) **)**/\ **(**(y /\ x)\/ ((⌐y\/⌐x) /\ (z/\⌐x)) **)=**  **=**(**⌐**z \/ x \/ ⌐y\/⌐x) **/\**(**⌐**z \/ x\/(z/\⌐x))**/\**((y\/ ((⌐y\/⌐x) /\ (z/\⌐x)) )**/\**(x\/((⌐y\/⌐x) /\ (z/\⌐x)))**=**  **=**(**⌐**z \/ x \/ ⌐y\/⌐x) **/\**(**⌐**z \/ x\/z) **/\** (**⌐**z \/ x\/⌐x)**/\** (y\/⌐y\/⌐x)**/\**(y\/ (z/\⌐x)) **/\**(х\/⌐y\/⌐x)  **/\**(x\/(z/\⌐x))**=**  **=**(**⌐**z \/ x \/ ⌐y\/⌐x) **/\**(**⌐**z \/ x\/z) **/\** (**⌐**z \/ x\/⌐x)**/\** (y\/⌐y\/⌐x)**/\**(y \/ z) **/\** (y\/ ⌐x)**/\**(х\/⌐y\/⌐x)**/\**(x\/z) **/\** (x\/⌐x)**=**  Упростим множители за счет свойств **⌐**a \/ a =1, b\/1=1, a/\1=a  (**⌐**z \/ ⌐y \/ 1) **/\** (x \/ 1) **/\** (**⌐**z \/ 1) **/\** (1\/⌐x) **/\** (y \/ z) **/\** (y \/ ⌐x) **/\** (⌐y\/1) **/\** (x\/z) **/\** 1**=**  = 1 **/\** 1 **/\** 1 **/\** 1 **/\** (y \/ z) **/\** (y \/ ⌐x) **/\** 1 **/\** (x\/z) **/\** 1  Получили **КНФ (конъюнкция элементарных дизъюнкций)** исходной формулы:  **(y \/ z) /\ (y \/ ⌐x) /\ (x\/z)** |
| ***Ответ:*** | |
|  | ДНФ F(x,y,z) = **(⌐z /\ y /\ x) \/ (x /\y) \/ (⌐y/\z/\⌐x)\/(⌐x/\z)**  КНФ F(x,y,z) =**(y \/ z) /\ (y \/ ⌐x) /\ (x\/z)** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3. Задания** | | |
| 1. | ***Задача:*** | |
|  | Доказать равносильность с помощью эквивалентных преобразований: |
| ***Решение:*** | |
|  |  |
| ***Ответ:*** | |
|  | Равносильны |
| 2. | ***Задача:*** | |
|  | С помощью таблиц истинности доказать равносильность: |
| ***Решение:*** | |
|  | 1)   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **x** | **y** | **z** | **xy** |  |  |  | | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | 0 | | **0** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | 1 | | **0** | **1** | **0** | **0** | **1** | **1** | 0 | | **0** | **1** | **1** | **0** | **0** | **0** | 1 | | **1** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | 0 | | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** | **0** | 1 | | **1** | **1** | **0** | **1** | **1** | **1** | 0 | | **1** | **1** | **1** | **1** | **0** | **1** | 0 |   2)   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  | | **1** | **0** | **1** | **0** | 0 | | **0** | **1** | **0** | **1** | 1 | | **1** | **0** | **1** | **0** | 0 | | **0** | **1** | **1** | **0** | 1 | | **1** | **0** | **1** | **0** | 0 | | **1** | **0** | **0** | **1** | 1 | | **1** | **0** | **1** | **0** | 0 | | **1** | **0** | **1** | **0** | 0 | |
| ***Ответ:*** | |
|  | Равносильны |
| 3. | ***Задача:*** | |
|  | С помощью эквивалентных преобразований приведите формулу к ДНФ, КНФ: |
| ***Решение:*** | |
|  | x=z+x;  |y=x+;  (x)  (|y)=(z+x)  (x+)=x+(y\*)+(z\*)=(x+y+z)\*(x+y+)\*(x+z+)\*(x++)  ДНФ: x+(y\*)+(z\*)  КНФ: (x+y+z)\*(x+y+)\*(x+z+)\*(x++) |
| ***Ответ:*** | |
|  | ДНФ: x+(y\*)+(z\*)  КНФ: (x+y+z)\*(x+y+)\*(x+z+)\*(x++) |
| 4. | ***Задача:*** | |
|  | С помощью равносильных преобразований доказать, что формула:  является тождественно ложной. |
| ***Решение:*** | |
|  | (x  = 0 |
| ***Ответ:*** | |
|  | Тождественно ложна |

|  |
| --- |
| **1. Теоретический материал** |
| Если булева функция не равна тождественному нулю, то ее можно представить в виде СДНФ по ее таблице истинности следующим образом: берем только те наборы переменных , для которых =1, и составляем простую конъюнкцию для этого набора так: если , то берем в этой конъюнкции , если , то берем . Составляя дизъюнкцию этих простых конъюнкций, придем к СДНФ. Любую логическую (булеву) функцию можно выразить через три логические функции: конъюнкцию, дизъюнкцию и отрицание. По аналогии с представлением любой функции (не равной тождественному нулю) в виде СДНФ можно функцию (не равную тождественной 1) представить в виде СКНФ: простая дизъюнкция составляется для тех наборов переменных (), для которых , причем если , то в этой дизъюнкции берем , если же , то берем . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2. Пример** | | |
| 1. | ***Задача:*** | |
|  | Составить для импликации и сложения по модулю 2 СДНФ и СКНФ. Составим таблицу истинности для рассматриваемых функций. |
| ***Решение:*** | |
|  | Таблица истинности функций импликация и сумма по модулю два   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  | | 0 | 0 | 1 | 0 | | 0 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 0 | 0 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 0 |   СДНФ для этих функций:  СКНФ для этих функций: |
| ***Ответ:*** | |
|  |  |
| 2. | ***Задача:*** | |
|  | Для формулы L ≡ x & (x → y) найти СДНФ путем использования равносильных преобразований и таблицы истинности. |
| ***Решение:*** | |
|  |  |
| ***Ответ:*** | |
|  |  |
| 3. | ***Задача:*** | |
|  | Для формулы L ≡ x & (x → y) найти СКНФ путем использования равносильных преобразований и таблицы истинности. |
| ***Решение:*** | |
|  |  |
| ***Ответ:*** | |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3. Задания** | | |
| 1. | ***Задача:*** | |
|  | Придать более простой вид формулам, имеющим следующие совершенные нормальные формы:  1)  2) . |
| ***Решение:*** | |
|  | 1.  )  2.  ( x\*!x+x\*y\*!y\*!x+!y\*y)\*(!x+!y)  (x\*y+!x\*!y)\*(!x+!y)  !x\*x\*y+!x\*!x\*y+x\*y\*!y+!x\*!y\*!y  0+!x\*!y+0\*!x\*!y  !x\*!y+!x\*!y  !x\*!y  !(x+y) |
| 2. | ***Задача:*** | |
|  | Преобразовать КНФ в СКНФ для функции: |
| ***Решение:*** | |
|  | (x1+x2)\*(!x1+!x2)\*(!x1+!x2+!x3);  Составим таблицу истинности формулы:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | X1 | X2 | X3 | F | | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 1 | 0 | | 0 | 1 | 0 | 1 | | 0 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 0 | 0 | 1 | | 1 | 0 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 0 | 0 | | 1 | 1 | 1 | 0 |   Очевидно ,что от значения x3 не зависит значение всей формулы , поэтому , исключив x3 получаем:  (x1+x2)\*(!x1+!x2)\*(!x1+!x2)= (x1+x2)\*(!x1+!x2);  СКНФ: (x1+x2)\*(!x1+!x2) |
| 3. | ***Задача:*** | |
|  | Найти СДНФ для тождественно истинной формулы, содержащей:  1) одну переменную; 2) две переменные. |
| ***Решение:*** | |
|  | 1)F(x1)=1;  Тождественно истинная формула в СДНФ ,очевидно, принимает значение 1;  Выпишем тождественно истинную формулу двух переменных и преобразуем к СДНФ(уже приведена в СДНФ):  !x1+x1  1)Ответ: СДНФ - !x1+x1.  2)F(x1,x2)=1;  Выпишем тождественно истинную формулу двух переменных и преобразуем к СДНФ:  (!x1+x1)\*(!x2+x2)=!x1\*!x2+!x1\*x2+x1\*!x2+x1\*x2  В форме СДНФ: !x1\*!x2+!x1\*x2+x1\*!x2+x1\*x2 ;  2)Ответ: СДНФ -!x1\*!x2+!x1\*x2+x1\*!x2+x1\*x2 |
| 4. | ***Задача:*** | |
|  | Найти СКНФ для тождественно истинной формулы, содержащей:  1) одну переменную; 2) две переменные. |
| ***Решение:*** | |
|  | 1. F(x1)=0;   В СКНФ формула ,очевидно , принимает значение 1 ;  Выпишем тождественно ложную формулу двух переменных и преобразуем к СКНФ(уже приведена):  !x1\*x1   1. Ответ: СКНФ - !x1\*x1; 2. F(x1,x2)=0;   Выпишем тождественно ложную формулу двух переменных и преобразуем к СКНФ:  (!x1+!x2)\*(!x1+x2)\*(x1+!x2)\*(x1+x2);  Т.к. данную форму записи нельзя никак преобразовать ,а также она удовлетворяет все условиям СКНФ , поэтому берём её в качестве ответа:  2)Ответ: СКНФ - (!x1+!x2)\*(!x1+x2)\*(x1+!x2)\*(x1+x2). |
| 5. | ***Задача:*** | |
|  | Для следующей формулы найти СДНФ и СКНФ путем использования равносильных преобразований и таблиц истинности: |
| ***Решение:*** | |
|  | x+!z🡪y\*z=!(x+!z)+(y\*z)=!x\*z+y\*z=z\*(y+!x)  СДНФ: z\*(y+!x)  СКНФ: !x\*z+y\*z |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тест** | | |
| **1.** | Формула А называется тождественно-ложной если… | |
|  | 1) для некоторых наборов переменных она принимает значение Истина.  2) для некоторых наборов переменных она принимает значение Ложь.  3) для любых наборов переменных она принимает значение Истина.  4) для любых наборов переменных она принимает значение Ложь. |
| ***Ответ:*** | |
|  | 4 |
| **2.** | Формула А\* называется двойственной формуле А, если… | |
|  | 1) она получена из А одновременной заменой всех символов конъюнкции и дизъюнкции на двойственные  2) она получена из А заменой всех символов конъюнкции на символы дизъюнкции  3) она получена из А заменой всех символов дизъюнкции на символы конъюнкции  4) она получена из А одновременной заменой всех символов конъюнкции и дизъюнкции на логическое сложение |
| ***Ответ:*** | |
|  | 1 |
| **3.** | Какая из данных логических функций является тождественно ложной? | |
|  | 1) ¬(A → (B → A)) 2) ¬A → ¬B 3) ¬A ≡ ¬B 4) ¬A → A ∧ B |
| ***Ответ:*** | |
|  | 1 |
| **4.** | Логическое выражение  ¬Y ∨¬(( X ∨ Y) ∧ ¬Y) ∧ X ∧ ¬Y  максимально упрощается до выражения. | |
|  | 1) X ∧ Y 2) ¬Y 3) X 4) 1 |
| ***Ответ:*** | |
|  | 2 |
| **5.** | Дана логическая функция. Выберете эквивалентную ей функцию.  F1=X1•X2v(X1•¬X2v¬X1•X2) | |
|  | 1) X1 v X2 2) X1• X2 3) X1•¬X2 4) ¬X1•X2 |
| ***Ответ:*** | |
|  | 1 |
| **6.** | Дана логическая функция. Выберете эквивалентную ей функцию. | |
|  | 1) 2)  3) 4) |
| ***Ответ:*** | |
|  | 2 |
| **7.** | Сколько слагаемых содержит СДНФ, построенная по функции f(x1,x2,x3) заданной так, что на всех наборах значений переменныхx1, x2, x3 она принимает значение 1? | |
|  | 1) 1 2) 2 3) 4 4) 8 |
| ***Ответ:*** | |
|  | 4 |
| **8.** | Сколько сомножителей содержит СКНФ, построенная по функции f(1,1,1) = f(1,0,1) = 0? Для всех остальных наборов f = 1. | |
|  | 1) 1 2) 2 3) 4 4) 8 |
| ***Ответ:*** | |
|  | 1 |
| **9.** | Найдите СДНФ по таблице истинности   |  |  |  | | --- | --- | --- | | X1 | X2 | F | | 0 | 0 | 1 | | 0 | 1 | 1 | | 1 | 0 | 0 | | 1 | 1 | 1 | | |
|  | 1) ¬X1•X2vX1•X2vX1•¬X2  2) ¬X1•¬X2 v¬X1•X2 v X1•X2  3) X1•X2 vX1•¬X2 v ¬X1•¬X2  4) ¬X1•X2 |
| ***Ответ:*** | |
|  | 2 |
| **10.** | Найдите СКНФ по таблице истинности   |  |  |  | | --- | --- | --- | | X1 | X2 | F | | 0 | 0 | 1 | | 0 | 1 | 0 | | 1 | 0 | 0 | | 1 | 1 | 0 | | |
|  | 1) (¬X1v ¬X2)• (¬X1vX2)• (X1vX2)  2) (¬X1vX2)• (¬X1v ¬X2)  3) (X1v ¬X2)• (¬X1vX2)  4) (X1v ¬X2)• (¬X1vX2)• (¬X1v ¬X2) |
| ***Ответ:*** | |
|  | 4 |

|  |  |
| --- | --- |
| № задания | Ответы |
| 1 | 4 |
| 2 | 1 |
| 3 | 1 |
| 4 | 2 |
| 5 | 1 |
| 6 | 2 |
| 7 | 4 |
| 8 | 1 |
| 9 | 2 |
| 10 | 4 |

**Реализация задач на языке программирования Python**

|  |
| --- |
| Ряд операций представляют условные выражения. Все эти операции принимают два операнда и возвращают логическое значение, которое в Python представляет тип**boolean**. Существует только два логических значения – **True**(выражение истинно) и**False** (выражение ложно). |

|  |
| --- |
| **1. Теоретический материал** |
| Простейшие условные выражения представляют операции сравнения, которые сравнивают два значения. Python поддерживает следующие операции сравнения:   |  |  | | --- | --- | | == | Возвращает True, если оба операнда равны. Иначе возвращает False. | | != | Возвращает True, если оба операнда НЕ равны. Иначе возвращает False | | > | Возвращает True, если первый операнд больше второго | | < | Возвращает True, если первый операнд меньше второго | | >= | Возвращает True, если первый операнд больше или равен второму | | <= | Возвращает True, если первый операнд меньшеили равен второму |   Примеры операций сравнения:  a = 5  b = 6  result = 5 == 6  # сохраняем результат операции в переменную  print(result)  # False - 5 неравно 6  print(a != b)  # True  print(a > b)  # False - 5 меньше 6  print(a < b)  # True    bool1 = True  bool2 = False  print(bool1 == bool2)  # False - bool1 неравно bool2  Операции сравнения могут сравнивать различные объекты - строки, числа, логические значения, однако оба операнда операции должны представлять один и тот же тип.  Для создания составных условных выражений применяются логические операции. В Python имеются следующие логические операторы:   |  |  | | --- | --- | | and | Возвращает True, если оба выражения равны True | | or | Возвращает True, если хотя бы одно из выражений равно True | | not | Возвращает True, если выражение равно False | |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. Пример** | |
| ***Задача:*** | |
|  | На числовой прямой даны два отрезка [−3;5] и [9;15]. Требуется определить, принадлежит ли точка x любому из данных отрезков. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | x = float(input())  if x >=-3 and x <=5 or x >=9 and x <=15:  print('yes')  else:  print('no') |
| ***Задача:*** | |
|  | Напишите программу, которая определяет, попала ли точка с заданными координатами в заштрихованную область, изображенную на рисунке ниже.  http://informatics.mccme.ru/moodle_probpics/112165/64891e6fdff0e4c4876dbf64b151bcefe1193f2b.png |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | x = float(input())  y = float(input())  if x <= 2 and y <= x and x\*x + y\*y >= 4 and x >=0:  print('yes')  else:  print('no') |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3. Задания** | | |
| 1. | ***Задача:*** | |
|  | Дано целое число. Требуется определить, является ли данное число трехзначным положительным числом, кратным пяти. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | x=int(input())  if x >99 and x <1000 and x >0 and x %5==0:  print('yes')  else:  print('no') |
| 2. | ***Задача:*** | |
|  | Даны 3 целых числа. Требуется определить, есть ли среди этих чисел хотя бы два четных. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | x=int(input())  y=int(input())  z=int(input())  if x%2==0 and y%2==0 or x%2==0 and z%2==0 or y%2==0 and z%2==0:  print('yes')  else:  print('no') |
| 3. | ***Задача:*** | |
|  | Напишите программу, которая определяет, попала ли точка с заданными координатами в заштрихованную область, изображенную на рисунке ниже.  http://informatics.mccme.ru/moodle_probpics/112172/f8d98b12daa2f626de3d99ba48c93408fd93eb05.png |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | x=float(input())  y=float(input())  a1=True  a2=True  a1=y<=1 and y>=x-1 and y>=0 and x<=1  a2=x>=0 and y<=0 and x\*x+y\*y<=1  if a1 or a2:  print('yes')  else:  print('no') |
| 4. | ***Задача:*** | |
|  | Напишите программу, которая определяет, попала ли точка с заданными координатами в заштрихованную область, изображенную на рисунке ниже.  http://informatics.mccme.ru/moodle_probpics/112166/efedf3df46e450ba92dc81686a6ea4b5d44d7ad2.png |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | import math as m  x=float(input())  y=float(input())  if y<=m.sin(x) and y>=0 and y<= 0.5 and x>=0 and x<=3.14:  print('yes')  else:  print('no') |
| 5. | ***Задача:*** | |
|  | Напишите программу, которая определяет, попала ли точка с заданными координатами в заштрихованную область, изображенную на рисунке ниже.  http://informatics.mccme.ru/moodle_probpics/112169/2e830f51d48fdfbd58648195d6dec82b824885ec.png |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | x=float(input())  y=float(input())  a1= y>=x and x\*x+y\*y<=1  a2= y<=0 and y<=x and x\*x+y\*y<=1  if a1 or a2:  print('yes')  else:  print('no') |

|  |
| --- |
| **1. Теоретический материал** |
| В Python существуют так называемые тернарные операторы. Тернарные операторы наиболее широко известны в Python как условные выражения. Эти операторы возвращают что-то в зависимости от того, является ли условие истиной или ложью. Ниже приведен шаблон и пример использования.  condition\_if\_true if condition else condition\_if\_false  Пример:  is\_nice = True  state = "nice" if is\_nice else "not nice"  Такой подход позволяет быстро проверить условие, а не писать несколько строчек оператора if. Зачастую это очень удобно, поскольку позволяет писать более компактный код, сохраняя его читабельность. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3. Задания** | | |
| 1. | ***Задача\*:*** | |
|  | Решите задачи 3-5 используя тернарный оператор. |
| ***Решение (код программы):*** | |
|  | 3)  x=float(input())  y=float(input())  a1=True  a2=True  a1=y<=1 and y>=x-1 and y>=0 and x<=1  a2=x>=0 and y<=0 and x\*x+y\*y<=1  result="yes" if a1 or a2 else "no"  print(result)  **4)**  **import math as m**  **x=float(input())**  **y=float(input())**  **result="yes" if y<=m.sin(x) and y>=0 and y<= 0.5 and x>=0 and x<=3.14 else "no"**  **print(result)**  **5)**  **x=float(input())**  **y=float(input())**  **a1= y>=x and x\*x+y\*y<=1**  **a2= y<=0 and y<=x and x\*x+y\*y<=1**  **result= "yes" if a1 or a2 else "no"**  **print(result)** |