***Пошукова робота на тему:***

*Основні властивості означеного інтеграла. Формула Ньютона- Лейбніца.*

**План**

* Інтегрування підстановкою у визначеному інтегралі
* Інтегрування частинами у визначеному інтегралі

**1. Інтегрування підстановкою у визначеному інтегралі**

           Теорема . Рівність

                                              (9.6)



що є аналогічною формулі (9.6), завжди правильна, якщо виконуються такі умови:

1) функція  неперервна на інтервалі ;



2) функція   визначена і неперервна в деякому інтервалі  і не виходить за межі проміжку , коли   змінюється в ;



3)



4) існує в  неперервна похідна



Д о в е д е н н я. Якщо - первісна від функції , то ми можемо записати такі рівності:



Справедливість другої рівності перевіряється диференціюванням  обох частин по



Із першої рівності отримаємо



            Із другої рівності будемо мати



Праві частини останніх виразів рівні, отже, будуть рівні і їх ліві частини.

Тут варто зазначити, що в разі інтегрування підстановками повертатися до старої змінної не треба. Слід тільки пам’ятати, що в разі кожної заміни змінної потрібно обчислювати нові границі інтегрування.

Приклад . Обчислити



            Р о з в ‘ я з о к. Зробимо заміну    тоді



  Якщо   то  якщо  то



Тоді



**2. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі**

Нехай функції і  диференційовані функції від . Тоді  Інтегруючи обидві частини цієї рівності в межах від  до одержимо



Оскільки то  , тому будемо мати



 або



                                                          (9.7)

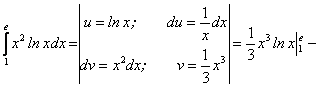


Основні випадки, в яких ця формула повинна застосовуватися, висвітлені в п.8.3.4. Формула (9.7) аналогічна формулі інтегрування частинами в невизначеному інтегралі (8.2) .

Приклад 1.  Обчислити



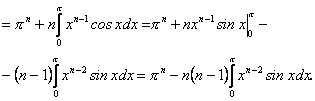
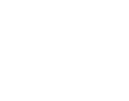
Р о з в ‘ я з о к. Інтегруємо частинами:



Приклад 2.  Обчислити



Р о з в ‘ я з о к.



Матимемо таке рекурентне співвідношення:



При  одержимо



при



          . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

при



Для непарних  також можна отримати значення інтеграла, здійснивши інтегрування частинами два рази, рекурентне  співвідношення, подібне до одержаного за парних  , а це дасть можливість обчислити інтеграл за будь-яких непарних . Пропонується читачеві все це проробити самостійно.

