Тема: Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов

**Задания:**

1. **Сделать конспект, ответив на вопросы:**

- Запишите определение числового ряда. Формула записи числового ряда.

-Какой ряд называется сходящимся? Обобщенно-гармонический ряд.

- Необходимый признак сходимости ряда

- Признак Даламбера

2.Исследовать на сходимость ряд (опираясь на разобранные примеры)

а)http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image292.gif б) http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image349.gif

**Литература:** Электронно-библиотечная система «Лань»

1. Апарина, Л. В. Числовые и функциональные ряды : учебное пособие URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/3798/>, стр. 10-49.

**Срок выполнения – 17 ноября 2020г.**

**Выполненные задания присылать на электронную почту:**

**2021.ivanova@mail.ru**

Название файла, например: **Семенычева К., ОЖПХ-211, 16 ноября**

***Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов***

 Пусть *u1, u2, u3,…,un,…* – числовая последовательность. Выражение http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image010.gif называют числовым рядом, а числа  *u1, u2, u3,…,un,…* – членами ряда. Ряд часто записывают в видеhttp://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image018.gif.

Ряд называют сходящимся, если http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image020.gif (конечен), http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image022.gif– частичная сумма ряда.

Ряд http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image024.gif, составленный из членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии, является сходящимся при http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image026.gif.

Ряд http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image028.gif называют обобщенно-гармоническим рядом, при p>1 этот ряд сходится, при p<1 расходится. При p=1 получаем расходящийся ряд http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image030.gif, который называют гармоническим.

**Необходимый признак сходимости ряда:**  Если ряд http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image032.gif сходится, то его общий член стремится к нулю: http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image034.gif.

Таким образом, если http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image036.gif, ряд расходится.

**Пример 1.** Составить общий член ряда и проверить необходимый признак http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image038.gif

*Решение:* http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image040.gif ,

http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image042.gif .

Необходимый признак выполняется.

**Пример 2.** С помощью необходимого признака доказать, что ряд расходится: http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image044.gif

*Решение:* http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image046.gif,

http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image048.gif, ряд расходится.

***Признак Даламбера*.** Если для положительного ряда существует конечный предел  http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image133.gif, то этот ряд сходится при L<1 и расходится при L>1.

**Пример 1.** Исследовать на сходимость ряд

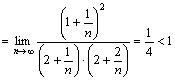
http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image135.gif.

*Решение:* Напомним, что http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image137.gif. Тогда имеем

http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image139.gif; http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image141.gif.

Рассмотрим предел http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image143.gif

http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image145.gif

;

по признаку Даламбера ряд сходится.

**Пример 2.** Исследовать на сходимость ряд

http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image149.gif

*Решение:*

http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image151.gifhttp://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image153.gif; http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image155.gif.

Рассмотрим предел

http://abc.vvsu.ru/Books/t_chisl_r/obj.files/image157.gif.

Ряд сходится.