

О ПРЕПОДАВАНИИ НЕКОТОРЫХ ТЕМ ПО МАТЕМАТИКЕ
ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ
В БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Л. В. ВАРФОЛОМЕЕВА, А. А. РОМАНЕНКО, Г. В. ФЕДЯЧЕНКО
ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Изучение темы «Числовые знакостоянные ряды» связано с задачей выбора соответствующего признака сходимости, которых несколько. Это приводит к путанице в их выборе, а также сложностям при выборе соответствующего ряда сравнения. В этой связи, после поэтапного изучения признаков сходимости, целесообразно предложить студентам под запись шпаргалку с алгоритмом исследования рядов на сходимость.

Проверь достаточный признак расходимости, т.е. найди предел $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n$. Если $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n \neq 0$, то ряд расходится. Если $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$, т.е. признак ответа не дает, то примени достаточные признаки сходимости.

При применении достаточных признаков сходимости начинай с признака Даламбера или радикального Коши, выбор одного из которых определи на основании следующего: если формула общего слагаемого ряда содержит множители типа $n!$, a^n или $u_n = u_{n-1} f(n)$, то применяй признак Даламбера, а если a^n , $(f(n))^{n^\alpha}$, $(f(n))^{\alpha n}$ то применяй радикальный признак Коши. В случае, когда признаки ответа не дают, т.е. соответствующие пределы равны 1, обратись к признакам сравнения или интегральному признаку Коши.

При использовании признаков сравнений в качестве ряда сравнения выбирай ряд, который по структуре формулы общего слагаемого схож с изучаемым рядом, дабы легко выполнить сравнения в неравенствах или найти предел. Предельный признак применяй, когда признак сравнения в неравенствах ответа не дает.

Как показала практика преподавания, использование данной шпаргалки позволяет более успешно освоить тему.

При изучении темы «Дифференциальные уравнения» методика решения уравнения в полных дифференциалах $P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0$ вызывает трудности в запоминании алгоритма его решения, а именно интегрирования системы

$$\begin{cases} u'_x = P(x, y), \\ u'_y = Q(x, y). \end{cases}$$

В этой связи, целесообразно обосновать формулу частного решения в виде:

$$u(x, y) = \int_{x_0}^x P(x, y) dx + \int_{y_0}^y Q(x_0, y) dy,$$

где (x_0, y_0) – некоторая фиксированная точка из области непрерывности функций $P(x, y)$ и $Q(x, y)$ и их частных производных. Для получения общего решения, выражения содержащие x_0 и y_0 в решении следует определить как $C = const$.

Такой подход более эффективен, поскольку позволяет экономить время на решение и приучает будущих инженеров справочно пользоваться литературой.

При изучении темы дифференцирование ФНП, после определения частных производных и формулировки их геометрического смысла (как правило, на примере функции 2-х переменных, т.е. $z = f(x, y)$, для которой можно нарисовать график) вводится понятие касательной плоскости и нормали к поверхности, для записи уравнений которых требуется определить нормальный вектор плоскости или направляющий вектор нормали. Традиционно их определяют через векторное произведение направляющих векторов касательных линий к поверхности, соответственно, при $x = x_0 = const$ и $y = y_0 = const$ [1, 2]. Такой подход требует много лекционного времени, которое постоянно сокращается. В этой связи уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности целесообразно определить после изучения темы «Скалярное поле. Линии и поверхности уровня. Производная по направлению и градиент» [3], в которой обосновываются, что градиент направлен по нормали к поверхности или линии уровня. Записав уравнение поверхности $z = f(x, y)$ в неявном виде $F(x, y, z) = z - f(x, y) = 0$, и рассматривая его как поверхность нулевого уровня для функции трех переменных, находя градиент и вычисляя его в точке качания $M(x_0, y_0, z_0)$, т.е.

$$\text{grad } F(x_0, y_0, z_0) = -f'_x(x_0, y_0)\mathbf{i} - f'_y(x_0, y_0)\mathbf{j} + \mathbf{k},$$

получаем координаты нормального вектора плоскости и направляющего вектора нормали. В случае изначального неявного задания функции $F(x, y, z) = 0$ ответ сам собой очевиден.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусак, А. А. Высшая математика / А. А. Гусак. – Минск : ТетраСистемс, 2004. – Т. 2.
2. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике / Д. Т. Письменный. – М. : Айрис пресс, 2003. – Т. 1.
3. Жевняк, Р. М. Высшая математика / Р. М. Жевняк, А. А. Карпук. – Минск : Высш. шк., 1993.