

2. **Нафиков, М. З.** Теоретическая механика. Раздел кинематика. Конспект лекций: учебно-методическое пособие по направлениям подготовки бакалавров: 110800 «Агроинженерия», 140100 «Теплотехника и теплоэнергетика» / М. З. Нафиков. – Уфа: Башкир. ГАУ, 2011. – 67 с.

3. Российская Федерация. Об утверждении федерального образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия». – 2017. – С. 8.

4. **Загиров, И. И.** Повышение интенсивности и эффективности усвоения общетехнических дисциплин студентов инженерных специальностей / И. И. Загиров // Инновационные методы преподавания в высшей школе: материалы Междунар. науч.-метод. конф. – Уфа: Башкир. ГАУ, 2011. – С. 59–60.

УДК 517.2

СИСТЕМА УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО КРУЖКА ПО ТЕМЕ «ПРЕДЕЛЫ»

Т. Ю. ОРЛОВА

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Для работы со студентами, интересующимися математикой, в Белорусско-Российском университете организован математический кружок.

Ранее были рассмотрены системы упражнений для математического кружка по темам «Матрицы» [1], «Производная» [2], «Интегрирование» [3], «Векторы» [4]. Продолжая тему работы математического кружка, приведу подборку задач по теме «Пределы».

1. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - f_1(g_1(f_2(g_2(x))))}{x^3}$, если $f_1(x) = x - x^2$; $f_2(x) = x + x^2$;

$g_1(x) = x - x^3$; $g_2(x) = x + x^3$. (Internet Mathematics Olympiad for Students, университет Ариель, Израиль.)

Рассмотрим функции

$$f_2(g_2(x)) = g_2 + g_2^2 = x + x^3 + (x + x^3)^2 = x + x^3 + x^2 + o(x^3),$$

где $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{o(x^3)}{x^3} = 0$.

Аналогично

получаем

$$g_1(f_2) = f_2 - f_2^3 = x + x^2 + o(x^3),$$

$$f_1(g_1) = g_1 - g_1^2 = x - 2x^3 + o(x^3).$$

$$\text{Имеем } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - f_1(g_1(f_2(g_2(x))))}{x^3} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - x + 2x^3 - o(x^3)}{x^3} = 2.$$

2. Последовательность (a_n) задана равенствами $a_1 = \sqrt{13}$; $a_2 = \sqrt{13 + \sqrt{13}}$; $a_3 = \sqrt{13 + \sqrt{13 + \sqrt{13}}}$; Найти $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$. (XII Открытая олимпиада Белорусско-Российского университета по математике, Беларусь.)

$a_2 = \sqrt{13 + \sqrt{13}} = \sqrt{13 + a_1}$, ..., $a_n = \sqrt{13 + a_{n-1}}$. Следовательно, $a_n^2 = 13 + a_{n-1}$. Так как $a_{n-1} \rightarrow a_n$ при $n \rightarrow \infty$, решив квадратное уравнение, принимая во внимание, что $a_n > 0$, получим $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \frac{1 + \sqrt{53}}{2}$.

На занятии по данной теме, кроме разобранных выше, можно рассмотреть со студентами следующие задачи.

1. Найти пределы функций или последовательностей:

а) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(x - \sin x)}{\ln(x - \cos x)}$. [5]. Ответ: 1;

б) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\cos(\ln(x+1)) - \cos(\ln x))$. [5]. Ответ: 0;

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\cos x)^{\cos x} - 1}{\cos x - 1}$. [5]. Ответ: 1;

г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\left(\frac{\sqrt{-x + \sqrt{x^2 + 1}}}{\sqrt{x + \sqrt{x^2 + 1}}} \right) - 1}{x}$. Ответ: -1;

д) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\left(a^2 + \left(a + \frac{1}{n} \right)^2 + \dots + \left(a + \frac{n-1}{n} \right)^2 \right)}{n}$. [5]. Ответ: $a^2 + a + \frac{1}{3}$;

е) $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2018}{1 - x^{2018}} - \frac{1514}{1 - x^{1514}} \right)$. Ответ: 252;

ж) $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{4^n \cdot (n!)^2}{\sqrt{n} \cdot (2n)!}$. Ответ: $\sqrt{\pi}$.

2. Найти n из уравнения $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)(1+3x)\dots(1+(2n+1)x) - 1}{\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} 2x + \dots + \operatorname{tg} nx} = \frac{7}{3}$. [5]. Ответ: 6.

3. Решить уравнение $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^{1975}}{n^x - (n-1)^x} = \frac{1}{1976}$. Ответ: 1976.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Орлова, Т. Ю.** Система упражнений для математического кружка по теме «Матрицы» / Т. Ю. Орлова, С. Ф. Плешкунова // Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях: материалы Междунар. науч.-практ. семинара. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2019. – С. 58–62.
2. **Орлова, Т. Ю.** Система упражнений для математического кружка по теме «Производная» / Т. Ю. Орлова // Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях : материалы Междунар. науч.-практ. семинара. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2020. – С. 73–76.
3. **Орлова, Т. Ю.** Система упражнений для математического кружка по теме «Интегрирование» / Т. Ю. Орлова // Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях : материалы Междунар. науч.-практ. семинара. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2021. – С. 80–83.
4. **Орлова, Т. Ю.** Система упражнений для математического кружка по теме «Векторы» / Т. Ю. Орлова // Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях: материалы Междунар. науч.-практ. семинара. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2022. – С. 76–79.
5. **Беркович, Ф. Д.** Задачи студенческих математических олимпиад с указаниями и решениями: учебное пособие / Ф. Д. Беркович, В. С. Федий, В. И. Шлыков. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 171 с.

УДК 378

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ КУРСАНТОВ – БУДУЩИХ ОФИЦЕРОВ НАШЕЙ СТРАНЫ

С. Н. ПАСТУШОНОК

Военная академия Республики Беларусь
Минск, Беларусь

Естественно-научное образование даёт обучающимся научное знание о неживой и живой природе, о средствах и методах её познания, формирует у них целостное знание, теоретическое мышление.

Образованный человек проявляет неподдельный интерес к естественным наукам, таким как физика, химия, астрономия, биология и т. д.

Естественно-научные дисциплины являются теоретической базой военного образования в современных условиях, поскольку при их изучении у курсантов вырабатываются ориентиры, установки и ценности разумного отношения к природе, обществу и конкретному человеку.

От людей науки требуется высочайшая ответственность за результаты своей деятельности. Поэтому особенно важными являются образованность, профессиональная компетентность, умение свободно ориентироваться в стремительном