

Преподаватель:

**Ефимов  
Константин  
Сергеевич**



Министерство образования и науки РФ  
Уральский государственный экономический университет



Домашняя контрольная работа

# Предел функции

Студент: Симбирцев Руслан Арзуевич

`konstantin.s.efimov@gmail.com`

Екатеринбург  
2018-2019

## Указания к оформлению работы

Для выполнения тестов в файлах pdf на компьютерах с процессорами архитектуры x86 с операционной системой Windows, Linux или MacOS следует использовать программу Adobe Reader версии 11 или DC.

Для системы Android рекомендуем Xodo Reader & Editor (но часть функционала может быть недоступна).

В программе Adobe Reader переход в полноэкранный режим и возвращение к режиму работы в окне осуществляется комбинацией клавиш **Ctrl+L** (т.е. одновременным нажатием клавиш «Ctrl» и «L»).

Переход к следующему слайду или возвращение к предыдущему слайду осуществляется клавишами «Page Up» или «Page Down».

## Указания к оформлению работы

Для просмотра файлов pdf настоятельно рекомендуем использовать программу **Adobe Reader** версии 11 или DC.

Для перехода по гиперссылке, как обычно, следует навести указатель мыши на текст, выделенный красным (но не пурпурным) или синим цветом и нажать на левую кнопку мыши или левую кнопку тачпада (для ноутбука).

«Откат», т. е. отмена предыдущей команды (например, перехода по гиперссылке) осуществляется одновременным нажатием клавиш **Alt** и **←**.

В случае, если два соседних слова выделены, допустим, синим цветом, но одно набрано обычным, а другое — полужирным шрифтом, то это означает, что переход по гиперссылкам осуществляется на различные мишени.

## Указания к оформлению работы

1) Тестирование начинается с нажатия кнопки «Начать тест», подсчёт баллов произойдёт после нажатия кнопки «Завершить тест». При возникновении затруднений с выполнением задания перейдите по гиперссылкам в тексте задания, для чего в папке, куда вы извлекли данный файл с заданиями, должны находиться также содержащиеся в этом же архиве файлы с электронными учебниками.

2) В заданиях необходимо заполнить все поля для ввода вида ☐. Выполненный тест следует сохранить (необходим Adobe Reader XI или более высокой версии) и выслать по e-mail [konstantin.s.efimov@gmail.com](mailto:konstantin.s.efimov@gmail.com)

3) Чтобы нарисовать фигуру в Adobe Reader 11, надо на верхней панели открыть меню «Просмотр», выбрать пункт «Инструменты», вкладку «Комментарии», и во вкладке «Рисованные пометки», активировать нужный инструмент.

В Adobe Reader DC для рисования линий следует активизировать пункт «Добавить комментарий» (например, на верхней панели в меню «Редактирование» выбрать «Инструменты управления» и открыть «Добавить комментарий»). В строке «Записка Выделение цветом Подчёркнутый Текст комментарий Зачеркнутый Заменить текст ...»

выбрать троеточие. В «вывалившемся» списке следует выбрать пункт «Инструменты рисования», а в нём — пункт «Линия».

4) В поле для ввода  вводится либо **формула** (если это явно указано), либо **целое число**. Для введения дробей используется сдвоенное поле ввода:  . Дроби должны быть несократимыми, но могут быть неправильными. Если дробь оказалась целым числом  $n$ , представить его в виде  $\frac{n}{1}$ . Если числитель нулевой, дробь надо представить в виде  $\frac{0}{1}$ . Если дробь отрицательная, то знак «минус» должен быть в числителе:  $-\frac{a}{b} = \frac{-a}{b}$ . В натуральном числе под корнем  $\sqrt{\quad}$  нельзя выделить множитель, являющийся квадратом натурального числа.

5) Если в поле для ввода надо ввести целое число, то вместо него можно вводить арифметическое выражение в формате Java Script, т.е., например, вместо 8 можно ввести  $(3^2)-1$  или `sqrt(64)`.

6) **При вводе формулы** в полях для ввода знак умножения \* писать обязательно, деление обозначается как /, возведение в степень – как ^ (например,  $x^{5t-3}$  записывается как `x^(5*t-3)`),  $\sqrt{\dots}$  задаётся как `sqrt(...)` (например,  $\sqrt{x+1}$  можно представить как `sqrt(x+1)` и  $\sqrt{|t|}$  — как `sqrt(|t|)`),  $\ln \dots$  задается как `ln(...)` (например,  $\ln x$  надо записать `ln(x)`),  $\lg \dots$  как `log(...)`.  $e^{\dots}$ ,  $\sin \dots$ ,  $\cos \dots$ ,  $\operatorname{tg} \dots$  — как `exp(...)`, `sin(...)`, `cos(...)`, `tan(...)`,  $\arcsin \dots$ ,  $\arccos \dots$ ,  $\operatorname{arctg} \dots$  — как `asin(...)`, `acos(...)`, `atan(...)`.

Понятно, что, например,  $\sin^3 t$  надо представить выражением `((sin(t))^3)` или `(sin(t))^3`, или даже `sin(t)^3`, но не `sin^3(t)`.

Для простоты полагаем  $\sqrt[3]{x} = x^{1/3}$  и т.п. Число  $\pi$  — это PI.

Приоритетность операций можно изменить с помощью КРУГЛЫХ скобок, все скобки должны быть парными (каждой открывающейся скобке соответствует закрывающаяся). Использовать можно только круглые скобки. Выражение можно заменить равносильным: вместо `5^2` ввести `25`, `2*(x-8)` заменить на `2*x-16`. Лишние пары скобок игнорируются: `(x*(1))` равносильно `x*1` и даже `x`.

Знак  $\Rightarrow$  вводится как `=>`,  $\Leftrightarrow$  — как `<=>`. При вводе формул с использованием этих знаков нельзя вставлять пробелы, лишние скобки и знаки препинания.

Считаем, что сумма может состоять из одного слагаемого.

# Оглавление

<b>Симбирцев Руслан Арзуевич</b>	<b>8</b>
Предел функции : тест 1 . . . . .	8
Предел функции : тест 2 . . . . .	9
Предел функции : тест 3 . . . . .	10
Предел функции : тест 4 . . . . .	11
Предел функции : тест 5 . . . . .	12
Предел функции : тест 6 . . . . .	13
Предел функции : тест 7 . . . . .	14
Предел функции : тест 8 . . . . .	15
Предел функции : тест 9 . . . . .	16
Предел функции : тест 10 . . . . .	17
Предел функции : тест 11 . . . . .	18
Предел функции : тест 12 . . . . .	19
Предел функции : тест 13 . . . . .	20

Предел функции : тест 14 . . . . .	21
Предел функции : тест 15 . . . . .	22
Предел функции : тест 16 . . . . .	23
Предел функции : тест 17 . . . . .	24



# Предел функции : тест 1 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

Вычислить (см. **правила ввода чисел**):


1. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 24x}{18x} = \text{---}.$

2. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 25x}{10x} = \text{---}.$

3. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{12x} = \text{---}.$

4. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 15x}{24x} = \text{---}.$

5. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{2x} = \text{---}.$

  
за задачи      за коэфф-ты

# Предел функции : тест 2 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

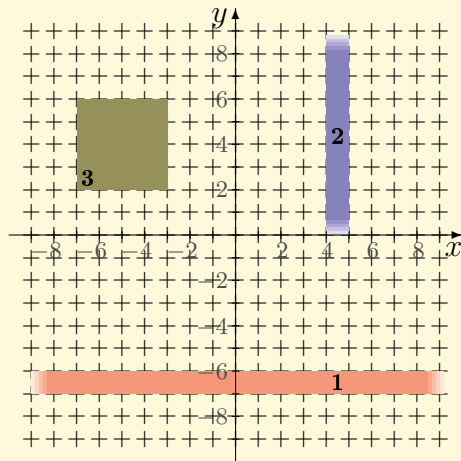
1. (11 б.) Для каждого из множеств в задании его системой неравенств укажите номер множества и уточните параметры его задания с помощью неравенств («размытость» края означает, что полоса продолжается дальше):

)  $\leq x \leq$  ;

)  $\leq y \leq$  ;

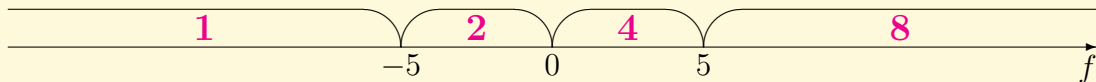
)  $\left\{ \begin{array}{l} \leq x \leq , \\ \leq y \leq . \end{array} \right.$

$\underbrace{\hspace{10em}}$   
за задачи                      за коэфф-ты



## Предел функции : тест 3 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

1. (1 б.) На рис. **малиновыми номерами** отмечены некоторые



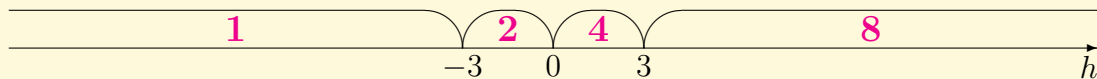
множества. **а)** Сумма номеров тех множеств, объединением которых является **5-окрестность** точки  $\infty$  (концевые точки изображённых интервалов не рассматриваются), равна

**б)** **5-окрестность** точки  $\infty$  задается неравенством или системой неравенств

$\underbrace{\hspace{10em}}$   
за задачи      за коэфф-ты

# Предел функции : тест 4 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

1. (2 б.) На рис. **малиновыми номерами** отмечены некоторые



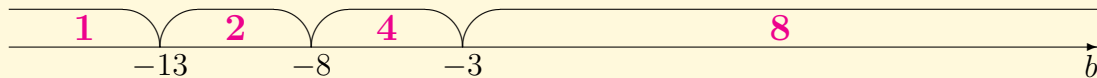
множества. **а)** Сумма номеров тех множеств, элементы которых удовлетворяют неравенству  $x < -3$  (концевые точки изображённых интервалов не рассматриваются), равна

**б)** Множество, заданное системой неравенств  $x < -3$  — это **-окрестность** точки «    » (укажите 1, если это точка  $\infty$ , 2 — если  $+\infty$  и 3 — если это  $-\infty$ ).

за задачи      за коэфф-ты

## Предел функции : тест 5 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

1. (2 б.) На рис. **малиновыми номерами** отмечены некоторые



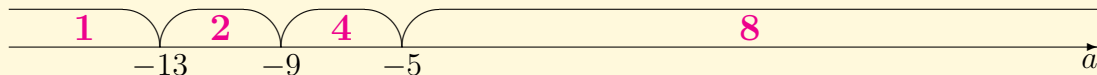
множества. **а)** Объединение множеств, сумма номеров которых равна 4, может быть задано неравенством или системой неравенств

**б)** Объединение множеств, сумма номеров которых равна 4 — это **правая -полуокрестность** точки .

за задачи      за коэфф-ты

# Предел функции : тест 6 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

1. (1 б.) На рис. малиновыми номерами отмечены некоторые



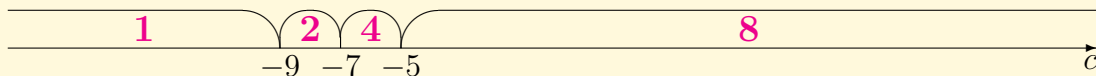
множества. а) Сумма номеров тех множеств, объединением которых является 4-окрестность точки  $-9$  (концевые точки изображённых интервалов не рассматриваются), равна

б) 4-окрестность точки  $-9$  задается неравенством или системой неравенств

$\underbrace{\hspace{10em}}$   
за задачи      за коэфф-ты

# Предел функции : тест 7 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

1. (2 б.) На рис. **малиновыми номерами** отмечены некоторые



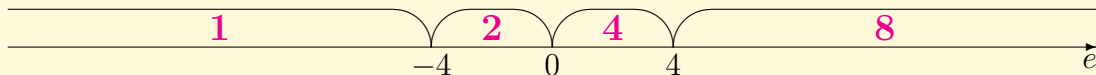
множества. **а)** Сумма номеров тех множеств, элементы которых удовлетворяют неравенству  $-2 < x+7 < 0$  (концевые точки изображённых интервалов не рассматриваются), равна

**б)** Множество, заданное системой неравенств  $-2 < x+7 < 0$  — это **левая -полуокрестность** точки .

$\underbrace{\hspace{10em}}$   
за задачи      за коэфф-ты

# Предел функции : тест 8 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

1. (2 б.) На рис. **малиновыми номерами** отмечены некоторые



множества. **а)** Объединение множеств, сумма номеров которых равна 8, может быть задано неравенством или системой неравенств

**б)** Объединение множеств, сумма номеров которых равна 8 — это **-окрестность** точки « $\infty$ » (укажите 1, если это точка  $\infty$ , 2 — если  $+\infty$  и 3 — если это  $-\infty$ ).


за задачи      за коэфф-ты



# Предел функции : тест 9 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

(см. **правила ввода формулы**)

1. (1 б.)  $\lim_{x \rightarrow t-0} c(x) = +\infty \in \mathbb{R}, \quad t \in \mathbb{R}$  равносильно  
 $\forall E > 0 \quad \exists d > 0 \quad \forall x \in \mathbf{D(c)}$
2. (1 б.)  $\lim_{x \rightarrow u-0} g(x) = -\infty \in \mathbb{R}, \quad u \in \mathbb{R}$  равносильно  
 $\forall E > 0 \quad \exists d > 0 \quad \forall x \in \mathbf{D(g)}$
3. (1 б.)  $\lim_{n \rightarrow \infty} e(n) = V \in \mathbb{R}$  равносильно  
 $\forall E > 0 \quad \exists N \in \mathbb{N} \quad \forall n > N$
4. (1 б.)  $\lim_{n \rightarrow \infty} f(n) = \infty \in \mathbb{R}$  равносильно  
 $\forall E > 0 \quad \exists N \in \mathbb{N} \quad \forall n > N$

  
за задачи                      за коэфф-ты

# Предел функции : тест 10 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

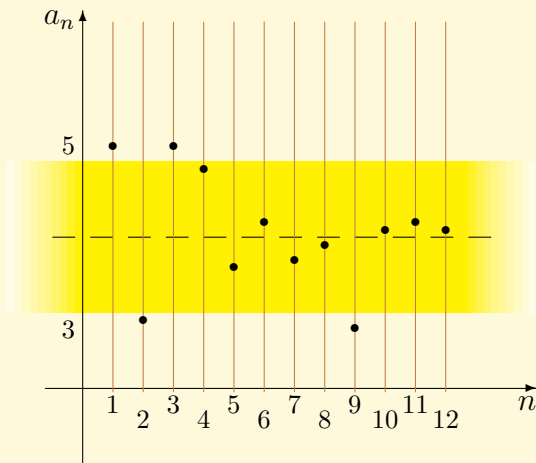
1. (3 б.) Жёлтым изображено

множество  $|y - \quad| < \varepsilon$ .

В **определении предела последовательности** в изображённой

ситуации минимальное допустимое значение  $N$  равно  $\quad$ .

При этом  $\varepsilon = \quad$ .



за задачи      за коэфф-ты

# Предел функции : тест 11 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

Вычислить (см. **правила ввода чисел**):

1. (2 б.)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{-3n+2}{\sqrt{9n^2-4n+2}} = \text{---}.$

2. (2 б.)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{-2n^2-4n-4}{5n-2} + \frac{-3n+2n^2+2}{5n+2} \right) = \text{---}.$

3. (2 б.)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n+4}{\sqrt{25n^2+2n+4}} = \text{---}.$

4. (2 б.)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{-4n^2+5n+5}{3n+2} + \frac{2n+4n^2+4}{3n-2} \right) = \text{---}.$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{\text{за задачи}} \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{за коэфф-ты}}$

## Предел функции : тест 12 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

Вычислить (см. **правила ввода чисел**):

1. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 2x^2 + 3x - 6}{x^2 + x - 6} = \text{—}$

2. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 3x^2 + 4x - 12}{x^2 - x - 6} = \text{—}$

3. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 2x^2 - 9x + 18}{x^3 - 2x^2 + 16x - 32} = \text{—}$

4. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 4x^2 - 4x + 16}{x^3 - 2x^2 + 16x - 32} = \text{—}$

5. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^4 - 14x^3 + 70x^2 - 144x + 96}{x^3 - 5x^2 - 8x + 48} = \text{—}.$

$\underbrace{\hspace{10em}}$   
за задачи                      за коэфф-ты


# Предел функции : тест 13 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

Вычислить (см. **правила ввода чисел**):

1. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-5x^2 + 4x + 4}{-2x^2 - 2x - 2} = \text{---}.$

2. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x - 3}{2x^2 + 2x + 2} = \text{---}.$

3. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x - 2}{3x^2 + 3x + 3} = \text{---}.$

  
за задачи      за коэфф-ты

## Предел функции : тест 14 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

Вычислить (см. **правила ввода чисел**):

1. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 2x - 2}{(-2x + 2)\sqrt{25x^2 - 3}} = \underline{\hspace{1cm}}.$

2. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 2x + 2}{(-3x - 2)\sqrt{16x^2 - 4}} = \underline{\hspace{1cm}}.$

3. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 3x + 3}{(-4x - 3)\sqrt{9x^2 + 4}} = \underline{\hspace{1cm}}.$

$\underbrace{\hspace{10em}}$   
за задачи                      за коэфф-ты

# Предел функции : тест 15 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

Вычислить (см. **правила ввода чисел**):

1. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{4x^4+3}+3x^2}{(-2x+2)\sqrt{9x^2-3}} = \underline{\hspace{2cm}}.$

2. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{16x^4-2}-2x^2}{(-3x-2)\sqrt{4x^2-4}} = \underline{\hspace{2cm}}.$

3. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{16x^4+2}+2x^2}{(-4x-3)\sqrt{4x^2+4}} = \underline{\hspace{2cm}}.$

$\underbrace{\hspace{10em}}$   
за задачи                      за коэфф-ты

## Предел функции : тест 16 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

Вычислить (см. **правила ввода чисел**):


1. (1 б.)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \arcsin(3x))^{(-3/\arcsin(x))} = e$  .

2. (1 б.)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin(2x))^{\operatorname{ctg}(x/(-2))} = e$  .

3. (1 б.)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \arcsin \frac{3}{x}\right)^{\frac{1}{\sin(1/(3x))}} = e$  .

4. (1 б.)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+2x+6}{x^2-3x+2}\right)^{2x} = e$

5. (1 б.)  $\lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{x}{3}\right)^{18/(x-3)} = e$

  
за задачи      за коэфф-ты



# Предел функции : тест 17 ( Симбирцев Руслан Арзуевич )

Вычислить (см. **правила ввода чисел**):

1. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow \frac{16}{17}} \frac{\sin(17x - 16)}{289x^2 - 256} = \text{—}$

2. (2 б.)  $\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{1}} \frac{\sin(-20x - 20)}{400x^2 - 400} = \text{—}$

$\underbrace{\hspace{10em}}$   
за задачи                      за коэфф-ты

Выполненный тест следует сохранить (необходим Adobe Reader XI или более высокой версии) и выслать по e-mail [konstantin.s.efimov@gmail.com](mailto:konstantin.s.efimov@gmail.com)