

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Захаров Владимир Юрьевич

Должность: Директор института УФИПС - филиала СамГУПС

Дата подписания: 26.07.2023 12:09:24

Уникальный программный ключ:

9a6fb3babcfcb2a2cb37f23b74c07e61f4961c9a3222506cb63dd53ae2ce5327

## ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

23.02.04 Техническая эксплуатация  
подъемно-транспортных,  
строительных, дорожных машин и  
оборудования (по отраслям)

ОК 1, ОК 2

Вариант 1

Блок 1

Выберите один верный ответ (1 б)

1. Найдите модуль комплексного числа  $\sqrt{2} + \sqrt{2}i$ 
  - а) 4
  - б) 3
  - в) 2**
  - г) 5
2. Найдите  $z_1 + z_2$ , если  $z_1 = 2 - 5i$ ,  $z_2 = -1 + 4i$ 
  - а)  $-1 - i$
  - б)  $3 + 9i$
  - в)  $1 - i$**
  - г)  $1 + 9i$
3. Охарактеризовать множество  $A = \{x/x^2 - 7x + 12 = 0\}$ 
  - а)  $\{1; 3\}$
  - б)  $\{4; 1\}$
  - в)  $\{-4; -3\}$
  - г)  $\{4; 3\}$**
4. Найдите производную функции  $f(x) = \cos(3x - 5)$ 
  - а)  $-\sin(3x - 5)$
  - б)  $3\sin(3x - 5)$
  - в)  $-3\sin(3x - 5)$**
  - г)  $-3\cos(3x - 5)$
5. Производной функции в точке  $x_0$  называется ...
  - а) отношение приращения функции к приращению её аргумента;
  - б) отношение приращения функции к приращению её аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю;
  - в) предел отношения приращения функции к приращению её аргумента;
  - г) предел отношения приращения функции к приращению её аргумента при стремлении приращения аргумента к бесконечности.**

6. Процесс вычисления производной называется....

- а) дифференциалом;
- б) дифференцированием;**
- в) пределом;
- г) интегрированием.

7. Производная константы равна:

- а)  $-\infty$ ;
- б)  $+\infty$ ;
- в) 0;**
- г) нет верного ответа.

8. Производная функции  $f(x)=x$  равна:

- а)  $-\infty$ ;
- б)  $+\infty$ ;
- в) 0;
- г) 1.**

9. Определите производную функции  $f(x)=5x$ .

- а) 5;**
- б) 0,2;
- в)  $5x$ ;
- г)  $0,2x$ .

10. Вычислите  $\frac{5!}{5}$

- а) 24;**
- б) 120;
- в) 5;
- г) 50.

11. Множество, состоящее из всех элементов, принадлежащих множеству А и не принадлежащих множеству В называют

- а) разностью множеств А и В;**
- б) пересечением множеств А и В;
- в) объединением множеств А и В;
- г) дополнением множества В.

12. Что означает К!

- а) восклицание;
- б) произведение целых чисел от 1 до К;**
- в) сумму квадратов целых чисел от 1 до К
- г)  $K-1$ .

13. Формулы численного интегрирования функций одного переменного называют

- а) линейными формулами;
- б) квадратурными формулами;**
- в) кубическими формулами;
- г) простыми формулами.

14. Определить второй член ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n}$ :

- а)  $\frac{2}{3}$ ;
- б)  $\frac{2}{6}$ ;
- в)  $\frac{2}{9}$ ;**
- г)  $\frac{3}{2^3}$ .

15. Точки графа называются...

- а) рёбрами графа;
- б) пунктами графа;
- в) вершинами графа;**
- г) узлами графа.

16. Как называется форма информационной модели, которая представляет структуру и состав системы объектов?

- а) граф**
- б) карта
- в) план
- г) все утверждения верны

## Блок 2

17. Какой граф называется неориентированным?

- а) если его вершины не соединены линиями
- б) если его вершины соединены дугами
- в) если его вершины соединены ребрами**
- 4) все утверждения не верны

18. Пусть граф отражает отношения «говорили по телефону» между девочками Аня, Вера, Галя, Даша. Какой путь называется цепью (при условии, что все девочки разговаривали друг с другом)?

**а) Аня-Вера-Галя**

б) Аня-Вера-Галя-Аня

в) Даша-Галя-Аня-Галя-Вера

г) все утверждения верны

19. Как называется граф, если его вершины или ребра дополнены информацией, такой как расстояние или код объекта?

**а) взвешенным**

б) ориентированным

в) сетью

г) семантической сетью

20. Формула общего члена функционального ряда имеет вид  $u_n(x) = 4^{nx} - 1$ . Тогда четвертый член ряда равен:

а)  $u_4(x) = 4^x - 1$ ;

б)  $u_4(x) = 4^{2x} - 1$ ;

в)  $u_4(x) = 4 \cdot 4^x - 1$ ;

г)  $u_4(x) = 4^{4x} - 1$ .

21. Сколько существует вариантов выбора двух чисел из восьми?

а) 36

б) 18

**в) 28**

г) 6

22. В партии из 4000 семян пшеницы 50 семян не взошли. Какова вероятность появления невсхожих семян?

а) 0,05

**б) 0,0125**

в) 0,5

г) 0,001

23. 8. Если  $f(x) = 2g(x) + h(x)$ , то  $f'(x) = ?$

а)  $g'(x) \cdot h'(x)$ ;

б)  $2g'(x) \cdot h'(x)$ ;

**в)  $2g'(x) + h'(x)$ ;**

г)  $g'(x) + h'(x)$ ;

24. Если  $f'(x) = \frac{4g(x)}{5h(x)}$ , то  $f''(x) = ?$

$$\begin{aligned}
 & \frac{4g'(x)}{5h'(x)} \\
 \text{а)} & \frac{5h'(x) - 4g'(x)}{(h(x))^2} \\
 \text{б)} & \frac{4g'(x) \cdot h(x) - 5g(x) \cdot h'(x)}{(h(x))^2} \\
 \text{в)} & \frac{4g'(x) \cdot h(x) - 4g(x) \cdot h'(x)}{(h(x))^2} \\
 \text{г)} & \frac{5(h(x))^2}{(h(x))^2}
 \end{aligned}$$

25. Исследовать ряд на сходимость по признаку Даламбера

$$\begin{aligned}
 & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{(n+5) \cdot 7^n} \\
 \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} & \stackrel{(1)}{=} \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(n+1+1)!}{(n+1+5) \cdot 7^{n+1}} \stackrel{(2)}{=} \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{7^n \cdot (n+5) \cdot (n+2)!}{7 \cdot 7^n \cdot (n+6) \cdot (n+1)!} \stackrel{(3)}{=} \\
 & = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{7^n \cdot (n+5) \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n \cdot (n+1) \cdot (n+2)}{7 \cdot 7^n \cdot (n+6) \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n \cdot (n+1)} \stackrel{(4)}{=} \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(n+5) \cdot (n+2)}{7 \cdot (n+6)} \stackrel{(5)}{=} \\
 & = \frac{1}{7} \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^2 + 7n + 10}{n+6} = \frac{\infty}{\infty} \stackrel{(6)}{=} \frac{1}{7} \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\frac{n^2 + 7n + 10}{n^2}}{\frac{n+6}{n^2}} = \frac{1}{7} \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1 + \frac{7}{n} + \frac{10}{n^2}}{\frac{1}{n} + \frac{6}{n^2}} = \\
 & = \frac{1}{7} \cdot \frac{1}{0} = \frac{1}{7} \cdot \infty = \infty > 1
 \end{aligned}$$

Таким образом, исследуемый ряд **расходится**.

1) Составляем отношение  $\frac{a_{n+1}}{a_n}$ .

По условию общий член ряда:  $a_n = \frac{(n+1)!}{(n+5) \cdot 7^n}$ . Для того чтобы получить следующий член ряда, **вместо  $n$  нужно подставить  $n+1$** , таким

образом:  $a_{n+1} = \frac{(n+1+1)!}{(n+1+5) \cdot 7^{n+1}}$ .

2) Избавляемся от четырехэтажности дроби.

3) Отщипываем семерку от степени. **Факториалы расписываем подробно.**

Как это сделать – см. начало урока или статью **о числовых последовательностях**.

4) Сокращаем всё, что можно сократить.

5) Константу  $\frac{1}{7}$  выносим за знак предела. В числителе раскрываем скобки.

б) Неопределенность  $\frac{\infty}{\infty}$  устраняем стандартным способом – делением числителя и знаменателя на «эн» в старшей степени.

## Вариант 2

### Блок 1

Выберите один верный ответ (1 б)

1. Найдите модуль комплексного числа  $3 - 4i$ 
  - а) -1
  - б) 5**
  - в) 7
  - г) 4
2. Найдите  $z_1 + z_2$ , если  $z_1 = -3 - 4i, z_2 = 3 + i$ 
  - а)  $-3i$**
  - б)  $3 - 3i$
  - в)  $6 - 5i$
  - г)  $5i$
3. Охарактеризовать множество  $A = \{x / x^2 - 8x + 15 = 0\}$ 
  - а)  $\{-1; 5\}$
  - б)  $\{5; 3\}$**
  - в)  $\{-5; -3\}$
  - г)  $\{4; 3\}$
4. Найдите производную функции  $f(x) = \sin(x^2 + 3x - 5)$ 
  - а)  $-\cos(x^2 + 3x - 5)$
  - б)  $(2x + 3) \cos(x^2 + 3x - 5)$**
  - в)  $-(2x + 3) \sin(3x - 5)$
  - г)  $-3 \cos(3x - 5)$
5. Производной функции в точке  $x_0$  называется ...
  - а) отношение приращения функции к приращению её аргумента;
  - б) отношение приращения функции к приращению её аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю;
  - в) предел отношения приращения функции к приращению её аргумента при стремлении приращения аргумента к бесконечности**
  - г) предел отношения приращения функции к приращению её аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю.
6. Процесс вычисления производной называется....
  - а) дифференциалом;
  - б) дифференцированием;**
  - в) интегралом;
  - д) интегрированием.

7. Производная константы равна:

- а)  $-\infty$ ;
- б) 0;**
- в) 1;
- г) нет верного ответа.

8. Производная функции  $f(x)=x$  равна:

- а) 1;**
- б)  $+\infty$ ;
- в) 0;
- г) нет верного ответа.

9. Определите производную функции  $f(x)=5x$ .

- а) 0,2;
- б) 5;**
- в)  $0,2x$ ;
- г)  $5x^2$ .

10. Вычислите  $6! - 5!$

- а) 24;
- б) 600;**
- в) 120;
- г) 1.

11. Множество, состоящее из элементов, принадлежащих множеству А и множеству В называют

- а) разностью множеств А и В;
- б) пересечением множеств А и В;**
- в) объединением множеств А и В;
- г) дополнением множества В.

12. Что означает  $K!$

- а) произведение целых чисел от 1 до К;**
- б) восклицание;
- в) сумму квадратов целых чисел от 1 до К
- г)  $K+1$ .

13. Квадратурные формулы - это формулы численного интегрирования функций

- а) одной переменной;**
- б) двух переменных;
- в) трех переменных;
- г) без переменных.



14. Определить частичную сумму  $S_3$  ряда  $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \dots$  :

а)  $\frac{1}{16}$ ;

б)  $\frac{21}{16}$ ;

в)  $\frac{3}{20}$ ;

г) 3.

15. Граф - это...

а) множество точек, две из которых обязательно соединяются линиями

б) множество точек, которые никогда не соединяются линиями

в) только две точки, которые соединяются линиями

г) **множество точек, которые могут соединяться линиями**

16. Какую форму имеет граф?

а) круги, соединенные линиями;

б) **прямоугольники, соединенные стрелками;**

в) оба утверждения верны;

г) квадраты, соединённые линиями.

Блок 2

17. В каком отношении находятся элементы иерархической системы?

а) входят в состав

б) являются разновидностью

в) **оба утверждения верны**

г) нет правильного ответа

18. Где у графа-дерева расположен корень?

а) наверху

б) внизу

в) **возможны оба варианта**

г) нет правильного ответа

19. Что такое семантическая сеть?

а) **граф, в котором вершинам дано подробное название**

б) **граф, в котором дугам дано описание действий**

в) **граф, в котором есть дуги, петли и циклы**

г) все утверждения не верны

20. Функциональный ряд, заданный формулой общего

члена  $u_n(x) = e^{2nx}$ , имеет вид:

- 1)  $e^x + e^{2x} + e^{3x} + \dots$ ;
- 2)  $e^{2x} + e^{3x} + e^{4x} + \dots$ ;
- 3)  $2e^x + 2e^{2x} + 2e^{3x} + \dots$ ;
- 4)  $e^{2x} + e^{4x} + e^{6x} + \dots$ ;
- 5)  $e^{2x} + 2e^{4x} + 3e^{6x} + \dots$ .

21. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

- а) 120**
- б) 3125
- в) 5
- г) 20

22. Сколькими способами из 9 учебных дисциплин можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков.

- а) 258
- б) 10000
- в) 60480**
- г) 78356

23. Если  $f(x) = \frac{g(x) \cdot h(x)}{3}$ , то  $f'(x) = ?$

- а)  $\frac{g'(x) \cdot h(x) + g(x) \cdot h'(x)}{3}$
- б)  $3g'(x) \cdot h(x) + 3g(x) \cdot h'(x)$
- в)  $\frac{g'(x) \cdot h(x) + g(x) \cdot h'(x)}{9}$
- г)  $\frac{g'(x) \cdot h(x) - g(x) \cdot h'(x)}{3(h(x))^2}$

24. Определите производную функции  $\frac{x^2 - 5}{2 - x}$

- а)  $\frac{2x - 1}{(2 - x)^2}$
- б)  $\frac{4x - 2x^2 + x^3}{(2 - x)^2}$
- в)  $\frac{x^3 - 4x^2 - x}{(2 - x)^2}$
- г)  $\frac{-x^2 + 4x - 5}{(2 - x)^2}$

25. Исследовать ряд на сходимость по признаку Даламбера

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^4 - n^2 + 3}{4^n \cdot (n+1)}$$

Используем признак Даламбера:

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} &= \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(n+1)^4 - (n+1)^2 + 3}{4^{n+1} \cdot (n+1+1)} \stackrel{(2)}{=} \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{4^n \cdot ((n+1)^4 - (n+1)^2 + 3) \cdot (n+1)^{(3)}}{4^{n+1} \cdot (n^4 - n^2 + 3) \cdot (n+2)} = \\ &= \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{4^n \cdot ((n+1)^4 - (n+1)^2 + 3) \cdot (n+1)}{4 \cdot 4^n \cdot (n^4 - n^2 + 3) \cdot (n+2)} = \frac{1}{4} < 1 \end{aligned}$$

Одного порядка роста

Таким образом, исследуемый ряд **сходится**.

$$\frac{a_{n+1}}{a_n}$$

1) Составляем отношение  $\frac{a_{n+1}}{a_n}$ .

2) Избавляемся от четырехэтажности дроби.

3) Рассмотрим выражение  $(n+1)^4 - (n+1)^2 + 3$  в числителе и выражение  $n^4 - n^2 + 3$  в знаменателе. Мы видим, что в числителе нужно раскрывать скобки и возводить в четвертую степень:  $(n+1)^4$ , чего делать совершенно не хочется. А для тех, кто не знаком с **биномом Ньютона**, эта задача окажется ещё сложнее. Проанализируем старшие степени: если мы вверху раскроем скобки  $(n+1)^4 - (n+1)^2 + 3$ , то получим старшую степень  $n^4$ . Внизу у нас такая же старшая степень:  $n^4$ . При почленном делении числителя и знаменателя на  $n^4$  у нас в пределе получится единица.

Многочлены  $(n+1)^4 - (n+1)^2 + 3$  и  $n^4 - n^2 + 3$  — *одного порядка роста*. Таким

образом,  $\frac{(n+1)^4 - (n+1)^2 + 3}{n^4 - n^2 + 3}$  стремится к единице. Аналогично расправляемся со второй парой многочленов:  $n+1$  и  $n+2$ , они тоже *одного порядка роста*, и их отношение стремится к единице.

## Вариант 3

### Блок 1

Выберите один верный ответ (1 б)

1. Найдите модуль комплексного числа  $-2 + 2\sqrt{3}i$ 
  - а) 3
  - б) -4
  - в) 8
  - г) **4**
2. Найдите  $z_1 + z_2$ , если  $z_1 = 6 - 2i$ ,  $z_2 = 3 - 4i$ 
  - а)  $9 - 2i$
  - б)  **$9 - 6i$**
  - в)  $3 - 6i$
  - г)  $3 - 2i$
3.  $x^2 - 6x + 5 = 0$ 
  - а) **{5;1}** Охарактеризовать множество  $A = \{x/$
  - б) {4;1}
  - в) {-5;-1}
  - г) {4;3}
4. Найдите производную функции  $f(x) = x^3 + 6x^2 - 36x + 40$ 
  - а)  $3x + 12x - 36$
  - б)  **$3x^2 + 12x - 36$**
  - в)  $-3x - 12x + 36$
  - г)  $3x + 12 + 40x$
5. Производной функции в точке  $x_0$  называется ...
  - а) **предел отношения приращения функции к приращению её аргумента при стремлении приращения аргумента к бесконечности.**
  - б) отношение приращения функции к приращению её аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю;
  - в) предел отношения приращения функции к приращению её аргумента;
  - г) предел отношения приращения функции к приращению её аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю;
6. Процесс вычисления производной называется....
  - а) дифференциалом;
  - б) **дифференцированием;**
  - в) пределом;
  - г) интегралом;
  - д) интегрированием.

7. Производная константы равна:

- а)  $-\infty$ ;
- б)  $+\infty$ ;
- в) 1;
- г) **0.**

8. Производная функции  $f(x)=x$  равна:

- а) **1;**
- б)  $+\infty$ ;
- в) 0;
- г) 1.

9. Определите производную функции  $f(x)=5x$ .

- а)  $5x^2$ ;
- б) 0,2;
- в)  $5x$ ;
- г) **5.**

10. Вычислите  $4!+3!$

- а) 24;
- б) **30;**
- в) 5040;
- г) 7.

11. Множество, состоящее из всех элементов, принадлежащих и множеству А и множеству В называют

- а) разностью множеств А и В;
- б) пересечением множеств А и В;
- в) **объединением множеств А и В;**
- г) дополнением множества В.

12. Что означает  $K!$

- а) сумму квадратов целых чисел от 1 до К
- б) восклицание;
- в) **произведение целых чисел от 1 до К;**
- г)  $K-1$ .

13. Квадратурные формулы - это формулы численного интегрирования функций

- а) трех переменных;
- б) двух переменных;
- в) **одной переменной;**
- г) без переменных.

14. Определить третий член ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n}$  :

- а)  $\frac{2}{3}$ ;
- б)  $\frac{2}{6}$ ;
- в)  $\frac{1}{9}$**
- г)  $\frac{3}{2^3}$ .

15. Линии, которые связывают вершины, называются...

- а) сторонами графа
- б) вершинами графа
- в) рёбрами графа**
- г) отрезками

16. Что обозначают вершины графа?

- а) объекты системы**
- б) связи между объектами
- в) процессы в системе
- г) все утверждения не верны

## Блок 2

17. Какая информационная модель представляет структуру и состав системы объектов?

- а) схема
- б) граф**
- в) карта
- г) план

18. Как формируется граф?

- а) объекты обозначаются кругами или прямоугольниками**
- б) отношения объектов обозначаются линиями или стрелками**
- в) объекты обозначаются прямоугольниками
- г) объекты обозначаются кругами

19. Что называют вершинами графа?

- а) процессы в системе
- б) объекты системы**

- в) связи между объектами  
г) все утверждения верны.

20. Степенной ряд задан формулой общего

члена  $u_n = (-1)^n \frac{x^n}{2n \cdot n!}$ . Коэффициент при  $n$ -м члене равен:

- а)  $u_n = \frac{1}{2n \cdot n!}$ ;  
б)  $u_n = (-1)^n \frac{x^n}{2n \cdot n!}$ ;  
в)  $u_n = (-1)^n \frac{1}{n!}$ ;  
г)  $u_n = (-1)^n \frac{1}{2n \cdot n!}$ ;

21. Если объект А можно выбрать  $x$  способами, а объект В –  $y$  способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А и В»

- а)  $xу$   
б)  $x$   
в)  $x-y$   
г)  $x+y$

22. Сколькими способами можно расставить 4 различные книги на книжной полке?

- а) 20  
б) 4  
в) **24**  
г) 16

23. Определите значение производной для функции  $f(x) = 3 \operatorname{tg} x$  в точке  $x_0 = 0$ .

- а) -3;  
б) -1;  
в) 0;  
г) **3.**

24. Определите производную функции  $\frac{x^2-5}{2-x}$

- а)  $\frac{-x^2+4x-5}{(2-x)^2}$   
б)  $\frac{4x-2x^2+x^3}{(2-x)^2}$

$$\text{В) } \frac{x^3 - 4x^2 - x}{(2-x)^2}$$

$$\text{Г) } \frac{2x-1}{(2-x)^2}$$

25. Исследовать ряд на сходимость по признаку Даламбера:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2^{n+1+1}}{\sqrt{3(n+1)+5}} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2^{n+1+1} \cdot \sqrt{3n+5}}{2^{n+1} \cdot \sqrt{3(n+1)+5}} =$$

$$= \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2 \cdot 2^{n+1} \cdot \sqrt{3n+5}}{2^{n+1} \cdot \sqrt{3n+8}} = 2 \lim_{n \rightarrow +\infty} \sqrt{\frac{3n+5}{3n+8}} = \frac{\infty}{\infty} =$$

$$= 2 \lim_{n \rightarrow +\infty} \sqrt{\frac{\frac{3n+5}{n}}{\frac{3n+8}{n}}} = 2 \lim_{n \rightarrow +\infty} \sqrt{\frac{3 + \frac{5}{n} \rightarrow 3}{3 + \frac{8}{n} \rightarrow 3}} = 2 \cdot \sqrt{1} = 2 > 1$$

Таким образом, исследуемый ряд **расходится**.



## Вариант 4

### Блок 1

Выберите один верный ответ (1 б)

1. Найдите модуль комплексного числа  $8 - 6i$

- а) **10**
- б) 2
- в) 14
- г) 100

2. Найдите  $z_1 + z_2$ , если  $z_1 = 1 + 2i$ ,  $z_2 = -4 + 2i$

- а)  $4 + 4i$
- б)  **$-3 + 4i$**
- в)  $2i$
- г)  $5 + 4i$

3. Охарактеризовать множество  $A = \{x / x^2 - 5x + 4 = 0\}$

- а)  $\{1; 3\}$
- б)  **$\{4; 1\}$**
- в)  $\{-4; -1\}$
- г)  $\{4; 3\}$

4. Найдите производную функции  $f(x) = 2x^3 + 9x^2 - 24x + 20$

- а)  $6x + 18x^2 - 24$
- б)  **$6x^2 + 18x - 24$**
- в)  $-6x^2 - 18x + 20$
- г)  $3x^2 + 18 + 20x$

5. Производной функции в точке  $x_0$  называется ...

- а) отношение приращения функции к приращению её аргумента;
- б) **предел отношения приращения функции к приращению её аргумента при стремлении приращения аргумента к бесконечности.**
- в) предел отношения приращения функции к приращению её аргумента;
- г) предел отношения приращения функции к приращению её аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю;

6. Процесс вычисления производной называется....

- а) дифференциалом;
- б) **дифференцированием;**
- в) пределом;
- г) интегралом;

д) интегрированием.

7. Производная константы равна:

а)  $+\infty$ ;

**б) 0;**

в) 1;

г) 3.

8. Производная функции  $f(x)=x$  равна:

а)  $-\infty$ ;

**б) 1;**

в) 0;

г)  $x$ .

9. Определите производную функции  $f(x)=5x$ .

**а) 5;**

б)  $5x$ ;

в)  $0,2x$ ;

г)  $5x^2$ .

10. Вычислите  $2!+3!$

а) 5;

**б) 8;**

в) 120;

г) 6.

11. Множество, состоящее из всех элементов, принадлежащих множеству  $B$  и не принадлежащих множеству  $A$  называют

**а) разностью множеств  $B$  и  $A$ ;**

б) пересечением множеств  $A$  и  $B$ ;

в) объединением множеств  $A$  и  $B$ ;

г) дополнением множества  $B$ .

12. Что означает  $K!$

а) сумму квадратов целых чисел от 1 до  $K$

б) восклицание;

в)  $K$ ;

**г) произведение целых чисел от 1 до  $K$ .**

13. Формулы численного интегрирования функций одного переменного называют

а) линейными формулами;

б) простыми формулами;

в) кубическими формулами;

**г) квадратными формулами.**

14. Определить частичную сумму  $S_2$  ряда  $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \dots$  :

а)  $\frac{1}{16}$ ;

б)  $\frac{5}{4}$

в)  $\frac{3}{20}$ ;

г)  $\frac{1}{2}$

15. Теория графов является разделом:

а) элементарной математики

б) дискретной математики

в) математического анализа

г) экономического анализа

16. Чем отличается дуга от ребра графа?

а) дуга и ребро — это одно и то же

б) дуга — направленная линия, ребро — ненаправленная линия

в) ребро — направленная линия, дуга — ненаправленная линия

г) все утверждения не верны

Блок 2

17. Графом называется...

а) пара двух конечных множеств: множество точек и множество линий, соединяющих некоторые пары точек;

б) пара двух бесконечных множеств: множество точек и множество линий, соединяющих некоторые пары точек;

в) множество линий, соединяющих некоторые пары точек;

г) пара двух конечных множеств: множество точек и множество линий.

18. Точки графа называются...

а) узлами

б) ребрами

в) вершинами

г) петель

19. Линии графа называются...

- а) ребрами**
- б) петлей
- в) вершинами**
- г) узлами

20. Интервал сходимости некоторого степенного ряда имеет вид  $(-5; 5)$ .  
Причем, при  $x = -5$  и  $x = 5$  соответствующие числовые ряды сходятся. Тогда область сходимости имеет вид:

- а)  $(-5; 5)$ ;
- б)  $[-5; 5)$ ;
- в)  $[-5; 5]$ ;**
- г)  $(-5; 5]$ .

21. В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

- а) 110**
- б) 160
- в) 121
- г) 11

22. В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий?

- а) 0.5**
- б) 0.1
- в) 0.4
- г) 0.04

23. Если  $f(x) = 4\text{ctg}x - 5\text{tg}x$ , то  $f^i\left(\frac{\pi}{4}\right) = ?$

- а) 2;**
- б) 1;
- в) 0;
- г) -1.

24. Если  $f(x) = 0,5x^2\text{ctg}x$ , то  $f^i\left(\frac{\pi}{2}\right) = ?$

- а)  $\frac{-\pi}{8}$  ;
- б)  $\frac{-\pi^2}{8}$  ;**
- в)  $\frac{\pi}{2}$  ;
- г) 0

25. Исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + n - 1}{4^n}$

Мы видим, что в общем члене ряда у нас есть  $4^n$ , а это верная предпосылка того, что нужно использовать признак Даламбера.

Используем признак Даламбера:

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\alpha_{n+1}}{\alpha_n} &= \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(n+1)^2 + (n+1) - 1}{4^{n+1}} \cdot \frac{4^n}{n^2 + n - 1} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{4^n \cdot ((n+1)^2 + (n+1) - 1)}{4^{n+1} \cdot (n^2 + n - 1)} = \\ &= \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{4^n \cdot (n^2 + 2n + 1 + n + 1 - 1)}{4 \cdot 4^n \cdot (n^2 + n - 1)} = \frac{1}{4} \lim_{n \rightarrow +\infty} \left( \frac{n^2 + 3n + 1}{n^2 + n - 1} \right) = \frac{\infty}{\infty} = \\ &= \frac{1}{4} \lim_{n \rightarrow +\infty} \left( \frac{\frac{n^2 + 3n + 1}{n^2}}{\frac{n^2 + n - 1}{n^2}} \right) = \frac{1}{4} \lim_{n \rightarrow +\infty} \left( \frac{1 + \frac{3}{n} + \frac{1}{n^2}}{1 + \frac{1}{n} - \frac{1}{n^2}} \right) = \frac{1}{4} \cdot 1 = \frac{1}{4} < 1 \end{aligned}$$

Таким образом, исследуемый ряд **сходится**.

1) Составляем отношение следующего члена ряда к предыдущему:  $\frac{\alpha_{n+1}}{\alpha_n}$ . Из

условия мы видим, что общий член ряда  $\alpha_n = \frac{n^2 + n - 1}{4^n}$ . Для того, чтобы получить следующий член ряда

нужно **ВМЕСТО**  $n$  **подставить**  $n+1$ :  $\alpha_{n+1} = \frac{(n+1)^2 + (n+1) - 1}{4^{n+1}}$ .

2) Избавляемся от **четырёхэтажности дроби**. При определенном опыте решения этот шаг можно пропускать.

3) В числителе раскрываем скобки. В знаменателе выносим четверку из степени.

4) Сокращаем на  $4^n$ . Константу  $\frac{1}{4}$  выносим за знак предела. В числителе в скобках приводим подобные слагаемые.

5) Неопределенность  $\frac{\infty}{\infty}$  устраняется стандартным способом – **делением числителя и знаменателя** на «эн» в старшей степени.

6) Почленно делим числители на знаменатели, и указываем слагаемые, которые стремятся к нулю.

7) Упрощаем ответ и делаем пометку, что  $\frac{1}{4} < 1$  с выводом о том, что, по признаку Даламбера исследуемый ряд сходится.

### Критерии оценки

ФОС в целом оценивается суммарным баллом, полученным студентом за выполнение всех заданий.

25 заданий: 16-знать, 8-уметь, 1-кейс-задание.

16- оценивается 1 б.

8-2б.

1-3б.

Максимальное количество баллов составляет-35 баллов

### Шкала оценки образовательных достижений

«5»	«4»	«3»	«2»
31-35	26-30	21-25	20 и менее

### Таблица правильных ответов

#### Вариант 1

Блок 1		Блок 2		Блок 3	
Задание	Ответы	Задание	Ответы	Задание	Ответы
1.	в	17.	в	25	расходится
2.	в	18.	а		
3.	г	19.	а		
4.	в	20.	г		
5.	г	21.	в		
6.	б	22.	б		
7.	в	23.	в		
8.	г	24.	г		
9.	а				
10.	а				
11.	а				
12.	б				
13.	б				
14.	в				
15.	в				
16.	а				

#### Вариант 2

Блок 1		Блок 2		Блок 3	
Задание	Ответы	Задание	Ответы	Задание	Ответы
1.	б	17.	в		25. сходится
2.	а	18.	в		
3.	б	19.	свято		
4.	б	20.	в		
5.	в	21.	а		
6.	б	22.	в		
7.	б	23.	а		
8.	а	24.	г		
9.	б				
10.	б				
11.	б				
12.	аб				
13.	а				
14.	б				
15.	г				
16.	б				

*Вариант 3*

<b>Блок 1</b>		<b>Блок 2</b>		<b>Блок 3</b>	
Задание	Ответы	Задание	Ответы	Задание	Ответы
1.	г	17.	б	25.	расходится
2.	б	18.	аб		
3.	а	19.	б		
4.	б	20.	г		
5.	а	21.	а		
6.	б	22.	в		
7.	г	23.	г		
8.	а	24.	а		
9.	г				
10.	б				
11.	в				
12.	в				
13.	в				
14.	в				
15.	в				
16.	а				

*Вариант 4*

<b>Блок 1</b>		<b>Блок 2</b>		<b>Блок 3</b>	
Задание	Ответы	Задание	Ответы	Задание	Ответы
1.	а	17.	а	25	сходится
2.	б	18.	а		
3.	б	19.	а		
4.	б	20.	в		
5.	б	21.	а		
6.	б	22.	а		
7.	б	23.	а		
8.	б	24.	б		
9.	а				
10.	б				
11.	а				
12.	г				
13.	г				
14.	б				
15.	б				
16.	б				