Оглавление.

Введение.

Предлагаемые тесты составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины Е.Н.Ф.01.02. «Высшая математика» и соответствуют Учебным планам всех специальностей для студентов I и II курсов дневного обучения.

Общее число тестов по всем разделам математики равно 354.
Тесты позволяют определить уровень знаний студентов и степень их подготовленности к экзаменам. Ответы на предлагаемые тесты в методическом пособии не приводятся, так как предполагается, что для лучшего усвоения учебного материала студент должен найти ответы на них в лекциях и в математической литературе.

Нумерации тестовых вопросов состоит из трех цифр, первая из которых – номер семестра, вторая – номер раздела рабочей программы, третья – номер теста данного раздела.

Тестовые вопросы могут использовать и преподаватели для составления экзаменационных билетов. Пример одного из таких билетов приведен в **Приложении**.

1.1.Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.

1.1.1. Матрица – это

M прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки – $|a_{ij}|$, содержащая m строк и n столбцов;

N прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида , $\| a_{ij} \|$, , либо $[a_{ij}]$, содержащая некоторое число m строки и n столбцов;

P прямоугольная таблица чисел, содержащая n строк и n столбцов, заключенных в вертикальные скобки $|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления.

1.1.2. Определитель- это

M прямоугольная таблица чисел, заключенная в вертикальные скобки – $|a_{ij}|$, содержащая m строк и n столбцов;

N прямоугольная таблица чисел, заключенная в скобки вида $\| a_{ij} \|$, (a_{ij}), либо $[a_{ij}]$, содержащая некоторое число m строк и n столбцов;

P прямоугольная таблица чисел, содержащая n строк и n столбцов, заключенных в вертикальные скобки $|a_{ij}|$ и равная некоторому числу после вычисления.

1.1.3. Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ вычисляется:

M $a_{11}\,a_{12} - a_{21}\,a_{22}$;

N $a_{11}\,a_{21} - a_{12}\,a_{22}$;

P $a_{11}\,a_{22} + a_{21}\,a_{12}$;

K $a_{11}\,a_{22} - a_{21}\,a_{12}$.

1.1.4. Минором M_{ij} любого элемента a_{ij} матрицы n-го порядка называется

M матрица (n-1)-го порядка, получаемая из элементов исходной матрицы путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится элемент a_{ij};

N определитель (n-1)-го порядка получаемый из элементов исходной матрицы путем вычеркивания строки и столбца на пересечении которых находится элемент a_{ij};

K определитель исходной матрицы, умноженный на элемент a_{ij}.

1.1.5. При замене всех строк определителя соответствующими по номеру строками, определитель

M меняет знак;

N принимает новое числовое значение;

K не изменяет своего числового значения.

1.1.6. Если элементы двух столбцов (строк) определителя пропорциональны, либо равны друг другу, то определитель равен

M удвоенному значению определителя, получаемому при вычеркивании соответствующих столбцов (строк);

N нулю;

K сумме произведений элементов этих столбцов (строк) на их алгебраические дополнения.

1.1.7. Матрица называется квадратной, если

M все элементы строк (столбцов) не равны нулю;

N число строк не равно числу столбцов;

K число строк равно числу столбцов.

1.1.8. При умножении матрицы на число

M все элементы матрицы умножаются на это число;

N элементы одного из любых столбцов (строк) умножаются на это число.

1.1.9. При умножении двух матриц должно соблюдаться условие:

M число строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы;

N число столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы;

K число столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы.

1.1.10. Матрица A^{-1} называется обратной по отношению к квадратной матрице A, если она удовлетворяет условию

M $A \cdot A^{-1} = 1$;

N $A \cdot A^{-1} = E$, где E – единичная матрица;

P $A^{-1} \cdot A = A$.

1.1.11. Решение матричного уравнения $AX = B$ имеет вид:

M $X = A^{-1} \cdot B$;

N $X = B \cdot A^{-1}$;

K $X = A^{-1} \cdot B^{-1}$.

1.1.12. Рангом матрицы называется

M произведение числа строк m на число столбцов n;

N число, равное наибольшему из порядков миноров данной матрицы.

1.1.13. Вектором называется

M направленный отрезок любой кривой, у которого ограничивающие его точки берутся в определенном порядке: первая точка – начало вектора, вторая – конец вектора;

N направленный отрезок прямой, у которого ограничивающие его точки берутся в определенном порядке: первая точка – начало вектора , вторая – конец вектора.

1.1.14. Векторы называются коллинеарными, если они лежат
M только на одной прямой;
N только на параллельных прямых;
K либо на одной прямой, либо на параллельных прямых.

1.1.15. Векторы называются компланарными, если они лежат
M только в одной плоскости;
N только в параллельных плоскостях;
K либо в одной плоскости, либо в параллельных плоскостях.

1.1.16. Суммой векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, $(\vec{a}+\vec{b})$ называется вектор, идущий
M из конца вектора $\vec{b}$ в начало вектора $\vec{a}$;
N из начала вектора $\vec{a}$ в конец вектора $\vec{b}$.

1.1.17. Ортонормированным базисом называется
M совокупность трех взаимно перпендикулярных векторов $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$;
N совокупность трех взаимно перпендикулярных векторов $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ с произвольной длиной;
K совокупность трех взаимно перпендикулярных векторов $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ с длиной равной единице.

1.1.18. Если $A(x_a, y_a, z_a)$ и $B(x_b, y_b, z_b)$, то $\overrightarrow{AB}$ имеет координаты:
M $x_a + x_b$, $y_a + y_b$, $z_a + z_b$;
N $x_a - x_b$, $y_a - y_b$, $z_a - z_b$;
K $x_b - x_a$, $y_b - y_a$, $z_b - z_a$

1.1.19. Скалярным произведением векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называется
M число, обозначаемое $(\vec{a}, \vec{b})$ либо $\vec{a}\,\vec{b}$, равное $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin(\vec{a}\vec{b})$;
N вектор ортогональный к векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, длиной $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos(\vec{a}\vec{b})$;.
K число $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos(\vec{a}, \vec{b})$, обозначаемое $(\vec{a}, \vec{b})$ либо $\vec{a}\,\vec{b}$.

1.1.20. Если $\vec{a}$ ортогонален $\vec{b}$, то $\vec{a}\,\vec{b}$ равно
M нулю;
N $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|$.

1.1.21. Если $\vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$, $\vec{b} = b_x \vec{i} + b_y \vec{j} + b_z \vec{k}$, то $\vec{a}\,\vec{b}$ равно
M $a_x b_x \vec{i} + a_y b_y \vec{j} + a_z b_z \vec{k}$;
N $a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$.

1.1.22.Расстояние между точками $M_1(x_1, y_1, z_z)$ и $M_2(x_2, y_2, z_2)$ определяется по формуле
M $\left\|\overrightarrow{M_1M_2}\right\| = |x_2 - x_1| + |y_2 - y_1| + |z_2 - z_1|$;
N $\left|\overrightarrow{M_1M_2}\right| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$;
K $|\overrightarrow{M_1M_2}| = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2$

1.1.23. Угол φ между векторами $\vec{a} = x_1\vec{i} + y_1\vec{j} + z_1\vec{k}$ и $\vec{b} = x_2\vec{i} + y_2\vec{j} + z_2\vec{k}$ определяется из формулы:

M $\cos\varphi = \dfrac{x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$;

N $\cos\varphi = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2$;

K $\sin\varphi = \dfrac{x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \cdot \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$;

1.1.24. Векторное произведение двух векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ есть

M вектор, обозначаемый $[\vec{a}\,\vec{b}]$, компланарный с векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ и длина его равна $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\sin\overrightarrow{a}\,\overrightarrow{b}$;

N вектор, обозначаемый $[\vec{a}\,\vec{b}]$, ортогональный к векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, длина его равна $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cos\varphi$;

K вектор, обозначаемый $[\vec{a}\,\vec{b}]$, ортогональный к векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, длина его равна $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\sin\overrightarrow{a}\,\overrightarrow{b}$;

F скаляр, длина которого равна $|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cos\overrightarrow{a}\,\overrightarrow{b}$ и обозначаемый $\vec{a}\,\vec{b}$ либо $(\vec{a},\vec{b})$.

1.1.25. Для векторного произведения $[\vec{a}\,\vec{b}]$ справедливы свойства:

M $[\vec{a}\,\vec{b}] = [\vec{b}\,\vec{a}]$, $[\vec{a}\,\vec{a}] = 0$;

N $[\vec{a}\,\vec{b}] = -[\vec{b}\,\vec{a}]$, $[\vec{a}\,\vec{a}] = 0$;

K $[\vec{a}\,\vec{b}] = -[\vec{b}\,\vec{a}]$, $[\vec{a}\,\vec{a}] = |\vec{a}|^2$.

1.1.26. Если $\vec{a} = a_x\vec{i} + a_y\vec{j} + a_z\vec{k}$, $\vec{b} = b_x\vec{i} + b_y\vec{j} + b_z\vec{k}$, то векторное произведение $[\vec{a}\,\vec{b}]$ равно

M $a_xb_x + a_yb_y + a_zb_z$;

N $a_xb_x\vec{i} + a_yb_y\vec{j} + a_zb_z\vec{k}$;

K $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$.

1.1.27. Смешанное произведение векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ есть

M вектор, получаемый при умножении $\vec{a}$ на $\vec{b}$ векторно , и получившийся результат умножают скалярно на $\vec{c}$;

N скаляр, получаемый при умножении $\vec{a}$ на $\vec{b}$ векторно , и получившийся вектор умножают векторно на $\vec{c}$;

K скаляр, получаемый при умножении $\vec{a}$ на $\vec{b}$ векторно, и получившийся вектор умножают скалярно на $\vec{c}$.

1.1.28. Общее уравнение прямой L на плоскости имеет вид

M $Ax + By + C = 0$, где $\vec{n} = A\vec{i} + B\vec{j}$ ортогонален прямой L;

N $Ax + By + C = 0$, где $\vec{n} = A\vec{i} + B\vec{j}$ направляющий вектор прямой L;

K $y = Ax + B$, где $\vec{n} = A\vec{i} + B\vec{j}$ направляющий вектор прямой L.

1.1. 29. Уравнения прямых $\frac{x - x_1}{l} = \frac{y - y_1}{m}$ (1)

$$\begin{cases} x = x_1 + l \cdot t \\ y = y_1 + m \cdot t \end{cases} \quad (2)$$

$$y = kx + b \quad (3)$$

Называются соответственно:

M (1) – параметрическим , (2) - каноническим, (3) - с угловым коэффициентом;

N (1) - каноническим, (2) – параметрическим, (3) – с угловым коэффициентом;

K (1) – с угловым коэффициентом, (2) – каноническим, (3) – параметрическим.

1.1.30. Уравнения $\frac{x - x_0}{l} = \frac{y - y_0}{m} = \frac{z - z_0}{n}$ (1)

$$\begin{cases} x = x_0 + l \cdot t \\ y = y_0 + m \cdot t \\ z = z_0 + n \cdot t \end{cases} \quad (2)$$

и вектор $\vec{S} = l\vec{i} + m\vec{j} + n\vec{k}$ (3)

называются соответственно:

M (1) – параметрическое уравнение прямой в пространстве, (2) – каноническое уравнение прямой в пространстве, (3)- направляющий вектор прямой;

N (1) – каноническое уравнение прямой в пространстве, (2) – параметрическое уравнение прямой в пространстве, (3) – нормальный вектор прямой – вектор ортогональный к прямой;

K (1) – каноническое уравнение прямой в пространстве, (2) – параметрическое уравнение прямой в пространстве, (3) – направляющий вектор прямой – вектор коллинеарный прямой.

1.1.31. Угол между прямыми $\frac{x - x_1}{l_1} = \frac{y - y_1}{m_1} = \frac{z - z_1}{n_1}$ и $\frac{x - x_2}{l_2} = \frac{y - y_2}{m_2} = \frac{z - z_2}{n_2}$ определяется из выражения:

M $\cos\alpha = \frac{l_1 l_2 + m_1 m_2 + n_1 n_2}{\sqrt{l_1^2 + m_1^2 + n_1^2} \cdot \sqrt{l_2^2 + m_2^2 + n_2^2}}$;

N $\cos\alpha = l_1 l_2 + m_1 m_2 + n_1 n_2$;

K $\sin\alpha = \frac{l_1 l_2 + m_1 m_2 + n_1 n_2}{\sqrt{l_1^2 + m_1^2 + n_1^2} \cdot \sqrt{l_2^2 + m_2^2 + n_2^2}}$.

1.1.32. Уравнение $Ax + By + Cz + D = 0$ (1)

и вектор $\vec{n} = A\vec{i} + B\vec{j} + C\vec{k}$ (2)

называются соответственно:

M (1) –уравнение прямой в пространстве, (2) –направляющий вектор прямой;

N (1) – уравнение плоскости в пространстве, (2) – направляющий вектор плоскости;

K (1) – уравнение плоскости в пространстве, (2) –нормальный вектор плоскости.

1.1.33.Угол между плоскостями $A_1 x + B_1 y + C_1 z + D_1 = 0$ и $A_2 x + B_2 y + c_2 z + D_2 = 0$ определяется из выражения

M $\sin\alpha = \dfrac{A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2}\cdot\sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}$;

N $\cos\alpha = A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2$;

K $\cos\alpha = \dfrac{A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2}\cdot\sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}$.

1.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

1.2.1. Символ $\{x/P(x)\}$ означает

M множество элементов x, из которого исключено множество $P(x)$;

N множество элементов x, к которому присоедено множество $P(x)$;

K множество элементов x, обладающих свойством $P(x)$ (характеристическим свойствам).

1.2.2. Символ $A \subset B$ означает

M множество A является подмножеством множества B;

N множество B содержится (включено) в множество A;

K элемент A принадлежит множеству B.

1.2.3. Объединение и пересечение двух множеств A и B соответственно изображается геометрически:

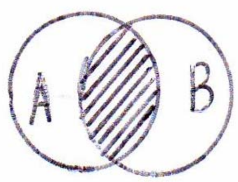


рис. 1

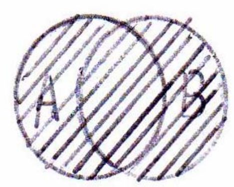


рис. 2

рис. 3

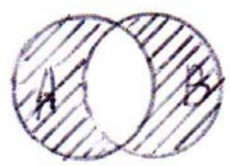


рис. 4

M рис.2 и рис.3 N рис.1 и рис. 3, K рис.2 и рис. 3;

F рис.1 и рис.2 D рис.2 и рис. 1 P рис.3 и рис. 2.

1.2.4. Символы а)$\Rightarrow$ б)$\Leftrightarrow$ с)$\in$ означают соответственно

M а)-эквивалентны, б)-следует, с)-принадлежит;

N а)-следует, б)-принадлежит, с)-эквивалентны;

K а)-следует, б)-эквивалентны, с)-принадлежит.

1.2.5. Символы а)$\forall$, б)$\exists$, с)$\overline{\alpha}$ означают

M а) всякий, любой, б) существует по крайней мере, с) не α ;

N а) существует по крайней мере, б) всякий, любой, с) не α ;

K всякий, любой, б) эквивалентны, с) не α .

1.2.6. Множество вещественных чисел x удовлетворяющих неравенствам а) $a \le x \le b$, б) $a < x \le b$ с) $a < x < b$ обозначается соответственно

M а) $(a\,;b)$; б)$[a;b)$; с)$[a;b]$;

N а) $[a;b]$; б) $(a;b]$; с) $(a;b)$;

K а) $[a;b]$ б) $(a;b)$; с) $(a;b]$.

1.2.7. Числовой последовательностью называется множество

M занумерованных действительных чисел, расположенных в порядке возрастания их по абсолютной величине;

N занумерованных вещественных чисел, подчиняющихся заданной функциональной зависимости $x_n = f(x)$;

K занумерованных вещественных чисел, полученных по некоторому закону, зависящему от $n \in N$.

1.2.8. Последовательность $\{x_n\}$ называется ограниченной, если существуют такие числа m и M, что для $\forall \ n \in N$ выполняется:

M $m \le \{x \ \} \le M$;

N $m \le |\{x_n\}| \le M$;

K $m \le x_n \le M$.

1.2.9. Число а называется пределом последовательности $\{ x_n \}$, если для всякого

M числа n_0 найдется $\varepsilon > 0$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| < \varepsilon$;

N числа n_0 найдется $\varepsilon > 0$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| > \varepsilon$;

K $\varepsilon > 0$ найдется число $n_0 = n_0(\varepsilon)$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| > \varepsilon$;

P $\varepsilon > 0$ найдется число $n_0 = n_0(\varepsilon)$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| < \varepsilon$;

1.2.10. Переменная x_n называется бесконечно малой величиной (БМВ), если

M для любой $\varepsilon > 0$, найдется $n_0(\varepsilon)$, что для всех $n > n_0$ выполняется $\varepsilon < |x_n| < 0$;

N для любой $\varepsilon > 0$, найдется $n_0(\varepsilon)$, что для всех $n > n_0$ выполняется $|x_n| < \varepsilon$;

K для любой $\varepsilon > 0$, найдется $n_0(\varepsilon)$, что для всех $n > n_0$ выполняется $|x_n| > \varepsilon$.

1.2.11. Если $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a$, то величина

M $\alpha_n = x_n - a$ - величина, равная нулю;

N $\alpha_n = x_n + a$ - бесконечно большая величина;

K $\alpha_n = x_n - a$ - бесконечно малая величина.

1.2.12. Переменная x_n называется бесконечно большой величиной, если для любого числа A>0 найдется $n_0(A)$ такое, что для всех $n > n_0$ выполняется

M $|x_n - A| < \varepsilon$;

N $|x_n| < A$;

K $| x_n |> A$;

F $|x_n - A| > \varepsilon$.

1.2.13. Если $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a$, $\lim\limits_{n\to\infty} y_n = b$, то

M $\lim\limits_{n\to\infty}(x_n y_n) = ay_n + bx_n$;

N $\lim\limits_{n\to\infty}(x_n y_n) = a \cdot b$;

K $\lim\limits_{n\to\infty}(x_n y_n) = a\lim\limits_{n\to\infty} y_n + b\lim\limits_{n\to\infty} x_n$.

1.2.14. Отношение $\dfrac{x_n}{y_n}$ представляет неопределенность вида $\dfrac{0}{0}$, если при $n \to \infty$

M значения x_n и y_n принимают величины, равную нулю;

N $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = \alpha_n$, $\lim y_n = \beta_n$, где $\alpha_{nn}\beta_n$ - бесконечно малые величины;

K $\lim x_n = 0,\ \lim y_n = 0$.

1.2.15. Отношение $\dfrac{x_n}{y_n}$ представляет неопределенность вида $\dfrac{\infty}{\infty}$, если при $n \to \infty$

M для любого наперед заданного числа $A > 0$ выполняется $x_n > A$ и $y_n > A$;

N $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = \infty$; $\lim\limits_{n\to\infty} y_n = \infty$;

K $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = A_n$; $\lim\limits_{n\to\infty} y_n = B_n$, где A_n и B_n – бесконечно большие величины.

1.2.16. Число b по Гейне называется пределом (предельным значением) функции $y = f(x)$ в точке $x = a$ (при $x \to a$), если для любой последовательности значений аргумента $x_1, x_2, ..., x_n, ...$,

M сходящейся к a и при $x_n \neq a$ соответствующая последовательность $f(x_1), f(x_2), ..., f(x_n), ...$ сходится к числу $f(a)$;

N сходящейся к a и при $x_n \neq a$ соответствующая последовательность $f(x_1), f(x_2), ..., f(x_n), ...$ сходится к числу b;

K сходящейся к b и при $x_n \neq a$ соответствующая последовательность $f(x_1), f(x_2), ..., f(x_n), ...$ сходится к числу a.

1.2.17. Число b называется пределом функции $y = f(x)$ в точке $x = a$ (или при $x \to a$) по Коши, если для любого положительного $\varepsilon > 0$ найдется отвечающее ему $\delta = \delta(\varepsilon) > 0$ такое, что для всех *x*, удовлетворяющих

M $0 < |x - a| < \varepsilon$, справедливо неравенство $|f(x) - b| < \delta$;

N $0 < |x - a| < \delta$, справедливо неравенство $|f(x) - b| < \varepsilon$;

K $0 < |x - a| < \delta$, справедливо неравенство $|f(x) - b| > \varepsilon$.

1.2.18. Символ $\lim\limits_{x \to a+0} f(x) = b$ или $f(a+0) = b$ называется правосторонним пределом функции *f(x)* в точке $x = a$ и означает, что

M $\lim\limits_{\begin{cases} x \to a \\ x > a \end{cases}} f(x) = b$;

N $\lim\limits_{\begin{cases} x \to a \\ x \neq a \end{cases}} f(x) = b$;

K $\lim\limits_{\begin{cases} x \to a \\ x < a \end{cases}} f(x) = b$.

1.2.19. Символ $\lim\limits_{x \to a-0} f(x) = b$ или $f(a-0) = b$ называется левосторонним пределом функции *f(x)* в точке $x = a$ и означает, что

M $\lim\limits_{\begin{cases} x \to a \\ x > a \end{cases}} f(x) = b$;

N $\lim\limits_{\begin{cases} x \to a \\ x \neq a \end{cases}} f(x) = b$;

K $\lim\limits_{\begin{cases} x \to a \\ x < a \end{cases}} f(x) = b$.

1.2.20. Функция $y = \alpha(x)$ называется бесконечно малой в точке $x = a$, если предел $\lim\limits_{x \to a} \alpha(x)$ равен

M $\alpha(a)$;
N нулю;
P близко к нулю.

1.2.21. Функция $y = \alpha(x)$ называется бесконечно малой функцией в точке a $(x \to a)$, если для любого $\varepsilon > 0$ найдется $\delta(\varepsilon) > 0$, для которых справедливы неравенства:

M $|\alpha(x)| < \delta(\varepsilon)$, если $0 < |x - a| < \varepsilon$;
N $|\alpha(x)| > \delta(\varepsilon)$, если $0 < |x - a| < \varepsilon$;
K $|\alpha(x)| < \varepsilon$, если $0 < |x - a| < \varepsilon$;
P $|\alpha(x)| < \varepsilon$, если $0 < |x - a| < \delta$.

1.2.22. Доказать теорему: Если функция $y = f(x)$ имеет предел равный b при $x \to a$, то функция $\alpha(x) = f(x) - b$ является бесконечно малой в точке a.

1.2.23. $\alpha(x)$ является в точке $x = a$ бесконечно малой функцией более высокого порядка малости чем $\beta(x)$, если

M $\lim\limits_{x \to a} \dfrac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 0$;

N $\lim\limits_{x \to a} \dfrac{\beta(x)}{\alpha(x)} = 0$;

K $\lim\limits_{x \to a} \dfrac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 1$.

1.2.24. Функция $f(x)$ на множестве $\{x\}$ имеет порядок функции $\varphi(x)$, если введение

M $\left|\frac{f(x)}{\varphi(x)}\right| > C$;

N $\left|\frac{f(x)}{\varphi(x)}\right| \le C$;

K $\lim\limits_{x\to a}\left|\frac{f(x)}{\varphi(x)}\right| = 0$.

1.2.25. Пределы a) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{\frac{1}{x}}$, b) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x$, c) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}$ называют соответственно

M a) второй замечательный предел; b) второй замечательный предел; c) первый замечательный предел;

N a) первый замечательный предел; b) первый замечательный предел; c) второй замечательный предел;

K a) второй замечательный предел; b) первый замечательный предел; c) первый замечательный предел.

1.2.26. Функция $y = f(x)$ называется непрерывной в точке $x = a$, если

M $\lim\limits_{x\to a} f(x) = b$, где $|f(x) - b| < \varepsilon$;

N $\lim\limits_{x\to a} f(x) = b$, где $b = f(a)$;

K $\lim\limits_{x\to a} f(x) = b$, где b определяется из определения предела $f(x)$ в точке $x = a$.

1.2.27. Функция $f(x)$ называется непрерывной в точке $x = a$, если для любого $\varepsilon > 0$ найдется $\delta(\varepsilon) > 0$ такое, что для

M $|x - a| < \varepsilon$ справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| < \delta(\varepsilon)$;

N $|x - a| < \delta(\varepsilon)$ справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| > \varepsilon$;

K $|x - a| < \delta(\varepsilon)$ справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| < \varepsilon$.

1.2.28. Функция $f(x)$ называется непрерывной в точке $x = a$, если приращение функции $\Delta y = f(x) - f(a)$ при $\Delta x = x - a \to 0$ стремится

M к постоянной величине не равной нулю;

N к нулю.

1.2.29. Если предел функции $y = f(x)$ в точке $x = a$ существует, но в этой точке $f(x)$ либо не определена, либо $f(a) \ne \lim\limits_{x\to a} f(x)$, то точка $x = a$ называется

M точкой разрыва первого рода;

N точкой разрыва второго рода;

K устранимой точкой разрыва.

1.2.30. Если в точке $x = a$ $\lim\limits_{x\to a+0} f(x) \ne \lim\limits_{x\to a-0} f(x)$, то эта точка называется

M устранимой точкой разрыва;

N точкой разрыва второго рода;

K точкой разрыва первого рода.

1.2.31. Если в точке $x = a$ функция $y = f(x)$ не имеет по крайней мере одного из односторонних пределов или хотя бы один из односторонних пределов бесконечен, то точка $x = a$ называется

M устранимой точкой разрыва;
N точкой разрыва первого рода;
K точкой разрыва второго рода.

1.2.32. Если функция $y = f(x)$ непрерывна на $[a;b]$, то эта функция

M ограничена и достигает наименьшего и наибольшего значения;
N имеет точку разрыва первого рода и достигает наименьшего и наибольшего значения;

1.2.33. Приращением функции $y = f(x)$ в точке x_0 при приращении аргумента Δx называется число

M $\Delta y = f(\Delta x) - f(x_0)$;
N $\Delta y = f(x_0) - f(x_0 - \Delta x)$;
K $\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$.

1.2.34. Производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 называется

M $\lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{\Delta x}{\Delta y}$;
N $\lim\limits_{\Delta x \to x_0} \dfrac{\Delta y}{\Delta x}$;
K $\lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{\Delta y}{\Delta x}$.

1.2.35. Функция $y = f(x)$, определенная в точке x_0 и в ее окрестности, называется дифференцируемой при $x = x_0$, если

M $\Delta y = A(x_0) \cdot \Delta x + \alpha(\Delta x) \cdot \Delta x$, где $\alpha(\Delta x)$ - бесконечно малая функция;
N $\Delta y = A(x_0) \cdot \Delta x + \alpha(\Delta x) \cdot \Delta y$;
K $\Delta y = A(x_0) \cdot f(x_0) + \alpha(\Delta x) \cdot \Delta x$.

1.2.36. Если приращение функции $y = f(x)$ в точке x_0 равно $\Delta y = A(x_0) \cdot \Delta x + \alpha(\Delta x) \cdot \Delta x$, то дифференциалом функции называется

M $A(x_0)\Delta x$ и обозначается $y'(x_0)$;
N $\alpha(x)\Delta x$ и обозначается $d\,f(x_0)$;
K $A(x_0)\Delta x$ и обозначается $d\,f(x_0)$.

1.2.37. Если приращение функции $y = f(x)$ в точке x_0 равно $\Delta y = A(x_0) \cdot \Delta x + \alpha(\Delta x) \cdot \Delta x$, то
M $A(x_0) = dy$;
N $A(x_0) = y'$;
K $A(x_0)\Delta x = y'$.

1.2.38. Если в точке x_0 к графику функции $y = f(x)$ проведена касательная, то производная и дифференциал функции геометрически истолковывается соответственно как

M приращение ординаты касательной на $[x_0; x_0 + \Delta x]$ и тангенс угла наклона касательной к оси Ox в точке x_0;

N тангенс угла наклона касательной к оси Ox и приращение функции на $[x_0; x_0 + \Delta x]$;

K тангенс угла наклона касательной к оси Ox в точке x_0 и приращение ординаты касательной на $[x_0; x_0 + \Delta x]$.

1.2.39. Если функции $U(x)$ и $V(x)$ дифференцируемы, то $(U \cdot V)'$ и $\left(\dfrac{U}{V}\right)'$ вычисляются соответственно по формулам:

M $U' \cdot V - V' \cdot U$ и $\dfrac{U' \cdot V - V' \cdot U}{V^2}$;

N $U' \cdot V + V' \cdot U$ и $\dfrac{V' \cdot U - U' \cdot V}{V^2}$;

K $U' \cdot V + V' \cdot U$ и $\dfrac{U' \cdot V - V' \cdot U}{V^2}$.

1.2.40. Доказать теорему: пусть функция $y = f(x)$ непрерывна и строго монотонна в некоторой окрестности точки x_0 и при $x = x_0$ существует производная $f'(x_0) \neq 0$, тогда обратная функция $x = f^{-1}(y)$ имеет производную вычисляемую по формуле $\dfrac{df^{-1}(y_0)}{dy} = \dfrac{1}{f'(x_0)}$.

1.2.41. Если функция $y = f(x)$ задана параметрически, т.е. $x = \varphi(t)$ и $y = \psi(t)$, где t – параметр, то $y'(x)$ вычисляется по формуле:

M $\dfrac{d\psi(t)}{dt}$;

N $\dfrac{d\psi(t)}{d\varphi(t)}$;

K $\dfrac{d\varphi(t)}{d\psi(t)}$.

1.2.42. Доказать теорему Ролля: Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на $[a;b]$, дифференцируема на $(a;b)$, $f(a) = f(b)$, то между точками a и b найдется, по крайней мере, хотя бы одна точка С, что $f'(C) = 0$.

1.2.43. Доказать теорему Лагранжа. Пусть $f(x)$ определена и непрерывна на $[a;b]$, существует производная $f'(x)$, по крайней мере, на $(a;b)$, тогда между a и b найдется такая точка C, что $f'(c) = \dfrac{f(b) - f(a)}{b - a}$.

1.2.44. Правило Лопиталя: если $f(x)$ и $g(x)$ непрерывны и дифференцируемы в некоторой проколотой окрестности точки $x = C$, $g(x) \neq 0$ и $\lim\limits_{x \to C} f(x) = 0$, $\lim\limits_{x \to C} g(x) = 0$, то

M $\lim\limits_{x \to C} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \dfrac{\lim\limits_{x \to C} f(x)}{\lim\limits_{x \to C} g(x)}$;

N $\lim\limits_{x \to C} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \lim\limits_{x \to C} \left(\dfrac{f(x)}{g(x)}\right)'$;

K $\lim\limits_{x\to C}\dfrac{f(x)}{g(x)}=\lim\limits_{x\to C}\dfrac{f'(x)}{g'(x)}$.

1.2.45. Достаточным условием возрастания функции $y=f(x)$ на $(a;b)$ является

M $f'(x)<0$ в любой точке $x\in(a;b)$;
N $f''(x)<0$ в любой точке $x\in(a;b)$;
K $f'(x)>0$ в любой точке $x\in(a;b)$;
T $f''(x)>0$ в любой точке $x\in(a;b)$.

1.2.46. Критическими (1) и стационарными (2) точками функции $y=f(x)$ называются точки, в которых

M (1) $y'=0$ и (2) $y'=0$ либо y' не существует;
N (1) $y'=0$ либо (2) y' не существует и $y'=0$;
K (1) $y=0$ либо (2) y не существует и $y'=0$.

1.2.47. Если функция $y=f(x)$ непрерывна в окрестности критической точки $x=C$ и дифференцируема в ее проколотой окрестности, тогда максимум и минимум функции соответственно будут
M если $f'(x)>0$ при $x<C$ и $f'(x)<0$ при $x>C$;
N если $f'(x)<0$ при $x<C$ и $f'(x)>0$ при $x>C$;
K если $f'(x)>0$ при $x<C$ и $f'(x)>0$ при $x>C$;
T если $f'(x)<0$ при $x<C$ и $f'(x)<0$ при $x>C$.

1.2.48. Если $x=C$ - критическая точка функции $y=f(x)$, в которой $f'(C)=0$, то в точке $x=C$ будет минимум, если
M $f''(C)>0$;
N $f''(C)<0$;
K $f''(C)=0$;
T $f''(C)>0$ при $x<C$ и $f''(C)<0$ при $x>C$.

1.2.49. Если функция $y=f(x)$ определена на $(a;b)$ и для всех $x\in(a;b)$ $f''(C)\le 0$, то функция $y=f(x)$ на $(a;b)$
M убывает;
N возрастает;
K выпукла;
T вогнута.

1.2.50. Достаточным условием точки перегиба C является
M $f''(C)\ne 0$ и $f''(x)$ слева и справа от точки C имеет разные знаки;
N $f''(C)=0$ и $f''(x)$ слева и справа от точки C имеет разные знаки;
K $f''(C)=0$ и $f''(x)$ слева и справа от точки C имеет одинаковые знаки.

1.2.51. Прямая $y=kx+b$ является наклонной асимптотой для функции $y=f(x)$, если
M $\lim\limits_{x\to a}\dfrac{f(x)}{x}=k$ и $\lim\limits_{x\to a}(f(x)-kx)=b$;
N $\lim\limits_{x\to a}\dfrac{f(x)}{x}=b$ и $\lim\limits_{x\to a}(f(x)-kx)=k$;

K $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{f(x)}{x}=k$ и $\lim\limits_{x\to\infty}(f(x)-kx)=b$;

T $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{f(x)}{x}=b$ и $\lim\limits_{x\to\infty}(f(x)-kx)=k$.

2.1. Неопределенный интеграл

2.1.1. Функция $F(x)$, называется первообразной для функции $f(x)$, если выполняется:

N $f'(x)=F(x)$;

P $F'(x)=f(x)+C$;

R $f(x)=F'(x)+C$;

S $F'(x)=f(x)$.

2.1.2. Неопределенным интегралом от функции $f(x)$ называется:

L $f(x)+C$;

N $F(x)$;

P $F(x)+C$.

и обозначается символом

R $\int F(x)dx$;

M $\int f(x)dx$;

S $\int (f(x)+C)dx$.

2.1.3. Укажите, какой ответ правильно отражает свойства неопределенного интеграла:

M $\left(\int f(x)dx\right)'=f(x)$; $d\int f(x)da=f(x)+C$; $\int df(x)=f(x)dx$;

N $\left(\int f(x)dx\right)'=f'(x)$; $d\int f(x)dx=f(x)dx$; $\int df(x)=F(x)+C$;

P $\left(\int f(x)dx\right)'=f(x)$; $d\int f(x)dx=f(x)dx$; $\int df(x)=f(x)+C$.

2.1.4. Укажите, какой ответ правильно отражает свойства неопределенного интеграла:

M $\int\big(f(x)+g(x)\big)dx=\int f(x)dx+\int g(x)dx$; $\int af(x)dx=a\int f(x)dx$; $\int f(x+b)dx=\int f(x)dx+\int f(b)dx$;

S $\int\big(f(x)+g(x)\big)dx=\int f(x)dx+\int g(x)dx$; $a\int f(x)dx=\int af(x)dx$; $\int f(x+b)dx=F(x+b)+C$;

N $\int\big(f(x)+g(x)\big)dx=\int f(x)dx+\int g(x)dx$; $\int af(x)dx=F(x\cdot a)+C$; $\int f(x+b)dx=F(x+b)+C$.

2.1.5. Первообразными для функций $\frac{1}{\cos^2 x}$; $\frac{1}{a^2+x^2}$; $\frac{1}{\sqrt{a^2-x^2}}$; $\frac{1}{x}$ будут соответственно

1. a^x+C; 2. $\arcsin\frac{x}{a}+C$; 3. $\frac{1}{2a}\ln\left(\frac{x-a}{x+a}\right)+C$; 4. $\mathrm{ctg}\,x+C$; 5. $\mathrm{tg}\,x+C$;

6. $\ln|x|+C$; 7. $\frac{1}{a}\mathrm{arctg}\frac{x}{a}$.

P 1; 3; 2; 6;

R 5; 3; 2; 6;

S 5; 2; 3; 6;

F 5; 7; 2; 6;

N 5; 2; 7; 6.

2.1.6. Замена переменной в неопределенном интеграле $\int f(x)dx$ при $x=\varphi(t)$ осуществляется по формуле

K $\int f(\varphi(t))dt$;

M $\int f(\varphi(t))\cdot t'dt$;

R $\int f(\varphi(t))\cdot f'(t)dt$;

N $\int f(\varphi(t))\cdot \varphi(t)dt$.

2.1.7. Метод интегрирования по частям состоит в том, что $\int U\,dV$ будет равен

R $UV+\int VdU$;

K $UV-\int VdU$;

M $U'V+V'U$;

N $UV\cdot\int VdU$.

2.1.8. Назовите первообразные для функций $\frac{B}{x-b}$ и $\frac{B}{(x-b)^n}$, где b, n, B - постоянные.

2.1.9. Интеграл вида $\int R(\sin x,\cos x)dx$ в случае $R(\sin x,-\cos x)=-R(\sin x,\cos x)$ вычисляется путем подстановки:

P $t=\sin x$;

R $t=\cos x$;

S $t=\operatorname{tg} x$;

N $t=\operatorname{tg}\frac{x}{2}$.

2.1.10. Интеграл вида $\int R(\sin x,\cos x)dx$ в случае $R(-\sin x,\cos x)=-R(\sin x,\cos x)$ вычисляется путем подстановки:

N $t=\sin x$;

P $t=\cos x$;

M $t=\operatorname{tg}\frac{x}{2}$;

K $t=\operatorname{tg} x$.

2.1.11. Интеграл вида $\int R(\sin x,\cos x)dx$ в случае $R(-\sin x,-\cos x)=R(\sin x,\cos x)$ вычисляется путем подстановки:

S $t=\sin x$;

K $t=\cos x$;

N $t=\operatorname{tg}\frac{x}{2}$;

P $t=\operatorname{tg} x$.

2.1.12. Интеграл вида $\int R(\sin x,\cos x)dx$ вычисляется с помощь «универсальной» подстановки:

P $t = \sin x$;
S $t = \cos x$;
N $t = \operatorname{tg}\dfrac{x}{2}$;
K $t = \operatorname{tg} x$.

2.1.13. Задано комплексное число $z = x + iy$. Выберите правильные ответы для $\operatorname{Re} z$, $\operatorname{Im} z$, $|z|$, если:

1. $\operatorname{Re} z = y$; 2. $\operatorname{Re} z = iy$; 3. $\operatorname{Re} z = x$; 4. $\operatorname{Im} z = x$; 5. $\operatorname{Im} z = iy$; 6. $\operatorname{Im} z = y$;
7. $|z| = x^2 + y^2$; 8. $|z| = |x| + |y|$; 9. $|z| = \sqrt{x^2 + y^2}$.

P 1; 4; 9;
R 3; 5; 8;
N 2; 4; 9;
M 3; 6; 9;
S 3; 5; 7.

2.1.14. Умножение комплексных чисел z_1 и z_2 осуществляется по формуле:
P $|z_1||z_2| = (\cos(\varphi_1 + \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 + \varphi_2))$;
N $|z_1||z_2| = (\cos\varphi_1\varphi_2 + i\sin\varphi_1\varphi_2)$;
K $|z_1||z_2| = (\sin(\varphi_1 + \varphi_2) + i\cos(\varphi_1 + \varphi_2))$.

2.1.15. Деление комплексных чисел z_1 и z_2 осуществляется по формуле:
N $\dfrac{|z_1|}{|z_2|}\left(\cos\dfrac{\varphi_1}{\varphi_2} + i\sin\dfrac{\varphi_1}{\varphi_2}\right)$;
S $\dfrac{|z_1|}{|z_2|}(\cos(\varphi_1 - \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 - \varphi_2))$;
R $\dfrac{|z_1|}{|z_2|}(\sin(\varphi_1 - \varphi_2) + i\cos(\varphi_1 - \varphi_2))$;
K $\dfrac{|z_1|}{|z_2|}\left(\sin\dfrac{\varphi_1}{\varphi_2} + i\cos\dfrac{\varphi_1}{\varphi_2}\right)$.

2.1.16. Возведение в степень n комплексного числа $z = |z|(\cos\varphi + i\sin\varphi)$ осуществляется по формуле:
S $|z|^n(\cos^n\varphi + i\sin^n\varphi)$;
R $|z|^n(\cos\varphi^n + i\sin\varphi^n)$;
K $|z|^n\left(\cos\dfrac{\varphi + 2\pi k}{n} + i\sin\dfrac{\varphi + 2\pi k}{n}\right)$;
F $|z|^n(\cos(n\cdot\varphi) + i\sin(n\cdot\varphi))$.

2.1.17. Извлечение корня n-ой степени осуществляется по формуле:
K $\sqrt[n]{|z|}\left(\cos\dfrac{\varphi + 2\pi k}{n} + i\sin\dfrac{\varphi + 2\pi k}{n}\right)$;
N $\sqrt[n]{|z|}\left(\sin\dfrac{\varphi + 2\pi k}{n} + i\cos\dfrac{\varphi + 2\pi k}{n}\right)$;

M $\sqrt[n]{|z|}\left(\cos\dfrac{\varphi}{n}+i\sin\dfrac{\varphi}{n}\right)$;

P $\sqrt[n]{|z|}\left(\cos\sqrt[n]{\varphi}+i\sin\sqrt[n]{\varphi}\right)$.

2.2. Определенный интеграл.

2.2.1. Интегральной суммой функции $f(x)$ на сегменте $[a;b]$ называется

P $\sum\limits_{i=1}^{n} f(U_i)$;

M $\sum\limits_{i=1}^{n} \Delta f(U_i)$;

K $\sum\limits_{i=1}^{n} f(U_i)\Delta y_i$;

N $\sum\limits_{i=1}^{n} f(U_i)\Delta x_i$.

Дайте определение определенного интеграла.

2.2.2. Если отрезок $[a;b]$ развит точкой C на $[a;c]$ и $[c;b]$, то $\int\limits_a^b f(x)dx$ будет равен:

P $\int\limits_a^c f(x)dx+\int\limits_b^c f(x)dx$;

N $\int\limits_a^c f(x)dx-\int\limits_c^b f(x)dx$;

K $\int\limits_a^c f(x)dx+\int\limits_{-c}^b f(x)dx$;

M $\int\limits_a^c f(x)dx+\int\limits_c^b f(x)dx$.

2.2.3. Определенный интеграл $\int\limits_a^b f(x)dx$ будет равен:

M $\int\limits_b^a f(x)dx$;

N $-\int\limits_a^b f(x)dx$;

P $-\int\limits_a^{-b} f(x)dx$;

L $-\int\limits_{-a}^{-b} f(x)dx$;

K $-\int\limits_b^a f(x)dx$.

2.2.4. В теореме о среднем чему равен $\int_a^b f(x)dx$.

2.2.5. Интегралом с переменным верхним пределом называется

P $\quad F(x)=\int_c^x f(t)dt$;

N $\quad F(x)=\int_c^t f(x)dx$;

K $\quad F(x)=\int_c^x F(t)dt$;

M $\quad F(x)=\int_c^t F(x)dx$.

2.2.6. Формула Ньютона-Лейбница, если $F(x)$ - первообразная для $f(x)$, имеет вид:

K $\quad \int_a^b f(x)dx=F(a)-F(b)$;

F $\quad \int_a^b f(x)dx=F(b)-F(a)$;

P $\quad \int_a^b f(x)dx=F(b)+F(a)$;

S $\quad \int_a^b f(x)dx=F(b)\cdot F(a)$.

2.2.7. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла имеет вид:

K $\quad \int_a^b UdV=UV\big|_a^b+\int_a^b VdU$;

R $\quad \int_a^b UdV=\left.\frac{U}{V}\right|_a^b-\int_a^b VdU$;

S $\quad \int_a^b UdV=UV\big|_a^b-\int_a^b \frac{dU}{V}$;

P $\quad \int_a^b UdV=UV\big|_a^b-\int_a^b VdU$.

2.2.8. Если $x=g(t)$ и если $g(\alpha)=a,\ g(\beta)=b$, то формула замены переменной имеет вид:

R $\int\limits_a^b f(x)dx = \int\limits_a^b f(g(t))\,g'(t)dt$;

S $\int\limits_a^b f(x)dx = \int\limits_\alpha^\beta f(g(t))\,g'(t)dt$;

M $\int\limits_a^b f(x)dx = \int\limits_\alpha^\beta f(g(t))\,dt$;

K $\int\limits_a^b f(x)dx = \int\limits_a^b f(g(t))\,dt$;

P $\int\limits_a^b f(x)dx = \int\limits_\alpha^\beta f(t)\,g'(t)dt$.

2.2.9. Несобственный интеграл I-ого рода обозначается:

R $\int\limits_a^b f(x)dx$;

N $\int\limits_a^\infty f(x)dx$;

S $\int\limits_a^0 f(x)dx$;

P $\int\limits_a^b df(x)$.

2.2.10. Несобственный интеграл I-ого рода называется:

S $\lim\limits_{x\to\infty}\int\limits_a^b f(x)dx$;

F $\lim\limits_{R\to\infty}\int\limits_a^R f(x)dx$;

R $\lim\limits_{t\to\infty}\int\limits_a^x f(t)dt$;

P $\lim\limits_{R\to\infty}\int\limits_a^{\frac{1}{R}} f(x)dx$.

2.3 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

2.3.1. Координатной плоскостью (пространством) называется
M множество точек на осях координат;
N множество точек M (x,y) (M(x,y,z));
P плоскость (пространство), для которых определено расстояние между двумя точками M’ и M’’ по формулам :

$$\rho(\grave{I}\;, M'') = \sqrt{(x''-x')^2 + (y''-y')^2}\,,$$

$$(\,\rho(M', M) = \sqrt{(x''-x')^2 + (y''-y')^2 + (\cancel{z}''-z')^2}\,)$$

2.3.2. Если каждой точке М плоскости (пространства) ставится в соответствие по известному закону некоторое число U, то это означает:
М область задания (определения) функции U=f(M);
N множество значений функции U=f(M);
P задание функции U=f(M).

2.3.3. Число b называется предельным значением функции U=f(M) в точке А по Коши, если для любого положительного ε >0 найдется соответствующее δ >0 такое, что для всех точек М, удовлетворяющих условию :
M $\rho(\grave{A},\grave{I}\ ) = \sqrt{(x_a - x_m)^2 + (y_a - y_m)^2 + (z_a - z_m)^2} < \varepsilon$, справедливо 0< $\left| f(M) - b\ \right| < \delta$;
N $\rho(\grave{A},\grave{I}\ ) = \sqrt{(x_a - x_m)^2 + (y_a - y_m)^2 + (z_a - z_m)^2} < \delta$, справедливо 0< $\left| f(M - b)\ \right| > \varepsilon$;
P $\rho(\grave{A},\grave{I}\ ) = \sqrt{(x_a - x_m)^2 + (y_a - y_m)^2 + (z_a - z_m)^2} < \delta$, справедливо 0< $\left| f(M) - b\ \right| > \varepsilon$.

2.3.4. Функция U=f(M) называется непрерывной в точке А, если для любого ε >0 можно указать такое δ >0 при $\rho(A, M) = \sqrt{(x_A - x_M)^2 + (y_A - y_M)^2 + (z_M - z_A)^2}$, что для всех точек М, удовлетворяющих условию:
M $\rho(\grave{A},\grave{I}\ ) < \varepsilon$, справедливо $\left| f(M) - b\ \right| < \delta$;
N $\rho(\grave{A},\grave{I}\ ) < \delta$, справедливо $\left| f(M) - b\ \right| > \varepsilon$;
P $\rho(\grave{A},\grave{I}\ ) < \delta$, справедливо $\left| f(M) - b\ \right| < \varepsilon$.

2.3.5. Полное приращение Δ и частное приращение Δ x функции двух переменных U=f(x,y) в точке М(x,y) имеют вид:

M $\Delta = f(x + \Delta x; y) - f(x; y);\quad \Delta x = f(x + \Delta x; y) - f(x, y);$
N $\Delta = f(x + \Delta x; y + \Delta y) - f(x; y);\quad \Delta x = f(x; y + \Delta y) - f(x, y);$
P $\Delta = f(x + \Delta x; y + \Delta y) - f(x; y);\quad \Delta x = f(x + \Delta x; y) - f(x, y)$.

2.3.6. Частные производные $\dfrac{\partial U}{\partial x}$ и $\dfrac{\partial U}{\partial y}$ функции U=f(x,y) равны, по определению:

M $\dfrac{\partial U}{\partial x} = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{f(x + \Delta x; y + \Delta y) - f(x, y)}{\Delta x};\qquad \dfrac{\partial U}{\partial y} = \lim\limits_{\Delta y \to 0} \dfrac{f(x; y + \Delta y) - f(x + \Delta x, y)}{\Delta y};$

N $\dfrac{\partial U}{\partial x} = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{\Delta x}{f(x + \Delta x; y) - f(x, y)};\qquad \dfrac{\partial U}{\partial y} = \lim\limits_{\Delta y \to 0} \dfrac{\Delta y}{f(x; y + \Delta y) - f(x, y)};$

P $\dfrac{\partial U}{\partial x} = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{f(x + \Delta x; y) - f(x, y)}{\Delta x};\qquad \dfrac{\partial U}{\partial y} = \lim\limits_{\Delta y \to 0} \dfrac{f(x, y + \Delta y) - f(x, y)}{\Delta y}.$

2.3.7. Функция U=f(x,y) называется дифференцируемой в данной точке М(x,y), если ее полное приращение в этой точке представлено в виде :
M $\mathrm{U}(x + \Delta x; y + \Delta y) - U(x, y) = A(x, y)\Delta x + B(x, y)\Delta y + O(\varsigma),$ где $\varsigma = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$;

N $\mathrm{U}(x + \Delta x; y + \Delta y) - U(x, y) = \dfrac{\partial U}{\partial x}\Delta y + \dfrac{\partial U}{\partial y}\Delta x + O(\varsigma)$;

P $\mathrm{U}(x + \Delta x; y + \Delta y) - U(x, y) = \dfrac{\partial U}{\partial x}\dfrac{\Delta y}{\Delta x} + \dfrac{\partial U}{\partial y}\dfrac{\Delta x}{\Delta y} + O(\varsigma)$.

2.3.8. Если функция U=f(x,y) имеет непрерывные частные производные по всем аргументам в окрестности точки $M_0(x_0, y_0)$, то $\Delta U = dU(x_0, y_0) + O(\varsigma)$, где

M $\quad dU(x_0, y_0) = \frac{\partial U(x_0, y_0)}{\partial x} + \frac{\partial U(x_0, y_0)}{\partial y};$

N $\quad dU(x_0, y_0) = \frac{\partial U(x_0, y_0)}{\partial x}dx + \frac{\partial U(x_0, y_0)}{\partial y}dy;$

P $\quad dU(x_0, y_0) = \frac{\partial U}{\partial x}\frac{dx}{dy} + \frac{\partial U}{\partial y}\frac{dy}{dx}.$

2.3.9. Если функция U=U(x,y) дифференцируема в точке $M_0(x_0, y_0)$, а функции x=$\varphi(t)$ и $y = \psi(t)$ дифференцируемы в точке t_0, тогда функция U(x,y) дифференцируема в точке t_0 и частная производная вычисляется по формуле:

M $\quad \frac{\partial U}{\partial t} = \frac{\partial U}{\partial x}\frac{dx}{dt} + \frac{\partial U}{\partial y}\frac{dy}{dt};$

N $\quad \frac{\partial U}{\partial t} = \frac{\partial U}{\partial t}\frac{dx}{dt} + \frac{\partial U}{\partial t}\frac{dy}{dt};$

P $\quad \frac{\partial U}{\partial t} = \frac{\partial U}{\partial x}\frac{dy}{dt} + \frac{\partial U}{\partial y}\frac{dx}{dt}.$

2.3.10.Если функция U=f(x,y,z) задана в некоторой окрестности точки $M_0(x_0, y_0, z_0)$ …и через эту точку проведено произвольное направление l, то производная $\frac{\partial U(M_0)}{\partial l}$ по направлению l, вычисляется по формуле:

M $\quad \frac{\partial U}{\partial l} = \frac{\partial l}{\partial x}\cos\alpha + \frac{\partial l}{\partial y}\cos\beta + \frac{\partial l}{\partial z}\cos\gamma,$

где $\vec{S_0} = \cos\alpha\,\vec{i} + \cos\beta\,\vec{j} + \cos\gamma\,\vec{k}$ - направляющий вектор l;

N $\quad \frac{\partial U}{\partial l} = \cos\alpha dx + \cos\beta dy + \cos\gamma dz;$

P $\quad \frac{\partial U}{\partial l} = \frac{\partial U}{\partial x}\cos\alpha + \frac{\partial U}{\partial y}\cos\beta + \frac{\partial U}{\partial z}\cos\gamma.$

2.3.11. Градиентом функции U=f(x,y,z) в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$ называется

M $\quad gradU = \frac{\partial U}{\partial x}dx + \frac{\partial U}{\partial y}dy + \frac{\partial U}{\partial z}dz;$

N $\quad gradU = \frac{\partial U}{\partial x}\vec{i} + \frac{\partial U}{\partial y}\vec{j} + \frac{\partial U}{\partial z}\vec{k};$

P $\qquad gradU = \frac{\partial U}{\partial x}\cos\alpha + \frac{\partial U}{\partial y}\cos\beta + \frac{\partial U}{\partial z}\cos\gamma.$

2.3.12. Градиент функции U=f(x,y,z) в точке $M_0(x_0, y_0, z_0)$ характеризует

M направление и величину максимального роста этой функции в точке M_0;

N направление и величину минимального роста этой функции в точке M_0;

P направление и величину постоянного значения f(x,y,z)=c.

2.4Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы.

2.4.1. Если в области (P) определена функция f(x,y) и область (P) разбить сетью кривых произвольно на n областей (P_1), (P_2) … (Pn), площадь которых P_1, P_2, …, Pn, в каждой из областей (Pi) выбрать по произволу точку $M_i(U_i, V_i)$, в которой значение функции равно $f(M_i) = f(U_i, V_i)$, то интегральной суммой и двойным интегралом $\iint f(x,y)dxdy$ называются соответствующие выражения:

M $\qquad \sum_{i=1}^{n} f(U_i, V_i)\Delta P_i\,, \qquad \lim_{\Delta P_i \to 0} f(U_i P_i)\cdot \Delta P_i;$

N $\qquad \lim_{\Delta P_i \to 0}\sum_{i=1}^{n} f(U_i, V_i)\Delta P_i\,, \qquad \sum_{i=1}^{n} f(U_i, V_i)\Delta P_i\,;$

P $\qquad \sum_{i=1}^{n} f(U_i, V_i)\Delta P_i\,, \qquad \lim_{\Delta P_i \to 0}\sum_{i=1}^{n} f(U_i, V_i)\Delta P_i\,;$

K $\qquad \sum_{i=1}^{n} f(U_i, V_i)\Delta P_i\,, \qquad \lim_{\Delta P_i \to 0}\iint_P f(U_i, V_i)\Delta P_i.$

2.4.2. Двойной интеграл $\iint_P f(x,y)dxdy$, где (P) - прямоугольник $\begin{cases} a \le x \le b \\ c \le y \le d \end{cases}$, вычисляется:

M $\qquad \iint_P f(x,y)dxdy = \int_a^b dy \int_c^d f(x,y)dx\,;$

N $\qquad \iint_P f(x,y)dxdy = \int_a^b f(x,y)dx \int_c^d dy\,;$

K $\qquad \iint_P f(x,y)dxdy = \int_a^b dx \int_c^d f(x,y)dy\,.$

2.4.3. Двойной интеграл $\iint_P f(x,y)dxdy$, где (P) – произвольная область ограниченная сверху графиком $y = \varphi_2(\alpha)$,снизу – графиком $y = \varphi_1(\alpha)$, с боков x=a и x=b, вычисляется:

M $\qquad \iint_P f(x,y)dxdy = \int_a^b dx \int_c^d f(x,y)dy\,;$

N $\iint\limits_P f(x,y)dxdy = \int\limits_a^b dx \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} f(x,y)dy$;

K $\iint\limits_P f(x,y)dxdy = \int\limits_a^b dy \int\limits_{\varphi_1(x)}^{\varphi_2(x)} f(x,y)dx$.

2.4.4. Если замена переменных производится по формулам $x = x(U,V)$ и $y = y(U,V)$, то якобиан I (ответы T,R,S) и двойной интеграл $\iint\limits_P f(x,y)dxdy$ (ответы M, N, K) вычисляются:

T $I = \begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial U} & \frac{\partial y}{\partial U} \\ \frac{\partial y}{\partial V} & \frac{\partial x}{\partial V} \end{vmatrix}$;

R $I = \begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial U} & \frac{\partial y}{\partial U} \\ \frac{\partial x}{\partial V} & \frac{\partial y}{\partial V} \end{vmatrix}$;

S $I = \begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial U} & \frac{\partial y}{\partial V} \\ \frac{\partial y}{\partial U} & \frac{\partial x}{\partial V} \end{vmatrix}$;

M $\iint\limits_P f(x,y)dxdy = \iint\limits_{P'} f(x(U,V), y(U,V))dUdV$;

N $\iint\limits_P f(x,y)dxdy = \iint\limits_{P'} f(x(U,V), y(U,V))|I|dxdy$;

K $\iint\limits_P f(x,y)dxdy = \iint\limits_{P'} f(x(U,V), y(U,V))|I|dUdV$.

Ответы:
A(T;N) , B(R;K) , C(S;M) , D(R;M) .

2.4.5. Двойной интеграл $\iint\limits_P f(x,y)dxdy$ в полярной системе координат $\begin{cases} x = \rho\cos\Theta \\ y = \rho\sin\Theta \end{cases}$ вычисляется по формуле:

M $\iint\limits_P f(x,y)dxdy = \iint\limits_{P'} f(\rho\cos\Theta, \rho\sin\Theta)\rho d\Theta d\rho$;

N $\iint\limits_P f(x,y)dxdy = \iint\limits_{P'} f(\rho\cos\Theta, \rho\sin\Theta)d\Theta d\rho$;

K $\iint\limits_P f(x,y)dxdy = \iint\limits_{P'} f(\rho\cos\Theta, \rho\sin\Theta)\rho^2 d\Theta d\rho$.

2.4.6. Если в пространственной области (V) задана функция f(x,y,z) и область (V) разбить с помощью сети поверхностей на конечное число областей (V_1), (V_2), …, (V_n), имеющих соответственно объемы ΔV_1, ΔV_2,… ΔV_n , и в каждой из областей (Vi) выбирается произвольно точка $M_i(U_{i,}V_i,W_i)$, в которой вычисляются значения $f(M_i) = f(U_i,V_i,W_i)$, то тройным интегралом $\iiint\limits_V f(x,y,z)dV$ называется:

M $\lim\limits_{\max V_i \to 0} \iiint\limits_V f(U_i,V_i,W_i)dV_i$;

N $\lim\limits_{\max V_i \to 0} \sum\limits_{i=1}^{n} f(U_i, V_i, W_i)\Delta V_i$;

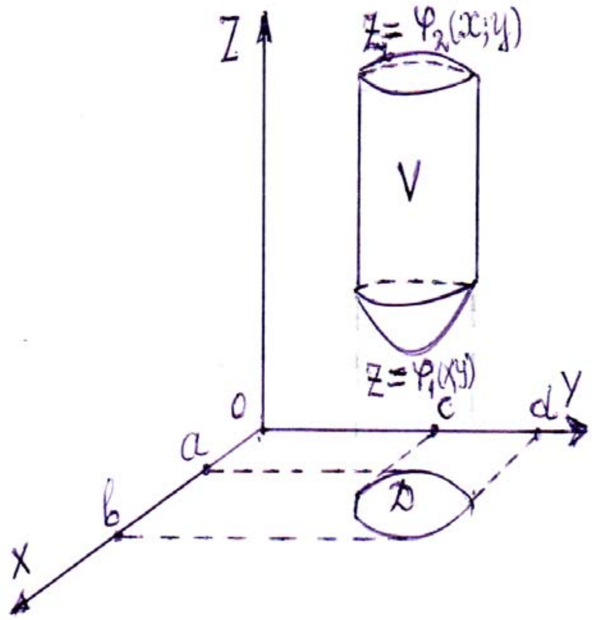
K $\lim\limits_{\max V_i \to 0} \sum\limits_{i=1}^{n} \sum\limits_{j=1}^{n} \sum\limits_{k=1}^{n} f(U_i, V_j, W_k)\Delta V_i$.

2.4.7. Для области (V), представленной на рисунке, тройной интеграл вычисляется по формуле:

M $\iiint\limits_V f(x,y,z)dV = \int\limits_a^b dx \int\limits_c^d dy \int\limits_{\varphi_1(x,y)}^{\varphi_2(x,y)} f(x,y,z)dz$;

N $\iiint\limits_V f(x,y,z)dV = \int\limits_a^b dx \iint\limits_D f(x,y,z)dydz$;

K $\iiint\limits_V f(x,y,z)dV = \iint\limits_D dxdy \int\limits_{\varphi_1(x,y)}^{\varphi_2(x,y)} f(x,y,z)dz$.



2.4.8. Если области (V) и (Δ) преобразуются однозначно друг в друга с помощью формул

$\begin{cases} x = x(U,V,W); \\ y = y(U,V,W); \\ z = z(U,V,W); \end{cases}$ и якобиан $I(U,V,W) = \begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial U} & \frac{\partial x}{\partial V} & \frac{\partial x}{\partial W} \\ \frac{\partial y}{\partial U} & \frac{\partial y}{\partial V} & \frac{\partial y}{\partial W} \\ \frac{\partial z}{\partial U} & \frac{\partial z}{\partial V} & \frac{\partial z}{\partial W} \end{vmatrix}$, то формула замены переменных в тройных интегралах имеет вид:

M $\iiint\limits_V f(x,y,z)dxdydz = \iiint\limits_\Delta f(x(U,V,W), y(U,V,W), z(U,V,W))dUdVDdW$;

N $\iiint\limits_V f(x,y,z)dxdydz = \iiint\limits_\Delta f(x(U,V,W), y(U,V,W), z(U,V,W))|I|dxdyDdz$;

K $\iiint\limits_V f(x,y,z)dxdydz = \iiint\limits_\Delta f(x(U,V,W), y(U,V,W), z(U,V,W))|I|dUdVDdW$.

2.4.9. Если функция f(x,y) определена на плоской кривой $(L)=\overset{\cup}{AB}$, где A – начало кривой, B – конец кривой, то разбив кривую (L) на n элементарных участков $A_{i-1}A_i$ и, выбрав на них произвольно по точке $M_i(U_i,V_i)$,в каждой из которой вычисляется $f(M_i)=f(U_i,V_i)$, можно вычислить интегральную сумму σ:

M $\sigma=\sum_{i=1}^{n} f(U_i,V_i)\Delta l_i$, Δl_i - длина кривой A_{i-1},A_i;

N $\sigma=\sum_{i=1}^{n} f(U_i,V_i)\Delta U_i\cdot\Delta V_i$;

K $\sigma=\sum_{i=1}^{n} f(U_i,V_i)(\Delta U_i+\Delta V_i)$.

2.4.10. Криволинейным интегралом первого рода $\int_L f(x,y)dl$ называется

M $\underset{\lambda\to 0}{Lim}\sum_{i=1}^{n} f(U_i,V_i)\Delta U_i\cdot\Delta V_i$, где $\lambda=\max\Delta l_i$;

N $\underset{\lambda\to 0}{Lim}\sum_{i=1}^{n} f(U_i,V_i)\Delta l_i$;

K $\underset{\lambda\to 0}{Lim}\sum_{i=1}^{n} f(U_i,V_i)(\Delta U_i+\Delta V_i)$.

2.4.11. Если кривая (L) задана параметрически, т.е. $x=\varphi(t)$, $y=\psi(t)$, $t\in[a,b]$, то криволинейный интеграл первого рода $\int_L f(x,y)dl$ вычисляется по формуле:

M $\int_L f(x,y)dl=\int_a^b f(\varphi(t),\psi(t))dt$;

N $\int_L f(x,y)dl=\int_a^b f(\varphi(t),\psi(t))\sqrt{1+(\psi')^2}\,dt$;

K $\int_L f(x,y)dl=\int_a^b f(\varphi(t),\psi(t))\sqrt{(\varphi')^2+(\psi')^2}\,dt.$

2.4.12. Если непрерывная функция $f(x,y)$ задана на кривой (L), уравнение которой $x=\varphi(t)$, $y=\psi(t)$, $a\le t\le b$, то криволинейный интеграл второго рода $\int_L f(x,y)dx$ вычисляется по формуле:

M $\int_L f(x,y)dx=\int_a^b f(\varphi(t),\psi(t))dt$;

N $\int_L f(x,y)dx=\int_a^b f(\varphi(t),\psi(t))\sqrt{(\varphi')^2+(\psi')^2}\,dt$;

K $\int_L f(x,y)dl=\int_a^b f(\varphi(t),\psi(t))\varphi'(t)dt$.

2.4.13. Если функции $P(x,y)$ и $Q(x,y)$ непрерывны в области (D), ограниченной контуром (L), то справедлива формула Грина:

M $\iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y}\right) dxdy = \oint_L Pdx + Qdy$;

N $\iint_D \left(\frac{\partial P}{\partial x} - \frac{\partial Q}{\partial y}\right) dxdy = \oint_L Pdx + Qdy$;

K $\iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial y} - \frac{\partial P}{\partial x}\right) dxdy = \oint_L Pdx + Qdy$.

2.4.14. Если в пространственной поверхности (S), ограниченной контуром (L), определена непрерывная функция $f(x,y,z)$, то разбив поверхность (S) с помощью сети кривых на n частей $(S_1),(S_2),...,(S_n)$, выбрав в каждой (S_i) произвольную точку M_i и вычислив $f(M_i) = f(x_i, y_i, z_i)$, составим интегральную сумму σ поверхностного интеграла первого рода:

M $\lim \sum_{i=1}^{n} f(x_i, y_i, z_i)\Delta S_i$, где ΔS_i - площадь (S_i) ;

N $\lim \sum_{i=1}^{n} f(x_i, y_i, z_i)\Delta x_i \Delta y_i$;

K $\lim \sum_{i=1}^{n} f(x_i, y_i, z_i)\Delta x_i \Delta y_i \Delta z_i$.

2.4.15. Поверхностный интеграл первого рода $\iint_S f(x,y,z)dS$ это:

M $\lim_{\lambda \to 0} \sum f(x_i, y_i, z_i)\Delta S_i$, где $\lambda = \max \Delta S_i$

N $\lim_{\lambda \to 0} \sum f(x_i, y_i, z_i)\Delta x_i \Delta y_i$;

K $\lim_{\lambda \to 0} \sum f(x_i, y_i, z_i)\Delta x_i \Delta y_i \Delta z_i$.

2.4.16. Если поверхность (S) задана явным уравнением $z = z(x,y)$, (D) - проекция на плоскость xOy , γ - угол между нормалью к поверхности и осью Oz , то интеграл первого рода вычисляется через двойной интеграл по формуле:

M $\iint_S f(x,y,z)dS = \iint_D f(x,y,z(x,y))|\cos\gamma| dxdy$;

N $\iint_S f(x,y,z)dS = \iint_D f(x,y,z(x,y))\frac{dxdy}{|\cos\gamma|}$;

K $\iint_S f(x,y,z)dS = \iint_D f(x,y,z(x,y))|\sin\gamma| dxdy$;

P $\iint_S f(x,y,z)dS = \iint_D f(x,y,z(x,y))\frac{dxdy}{|\sin\gamma|}$.

3.1 Дифференциальные уравнения и их системы.

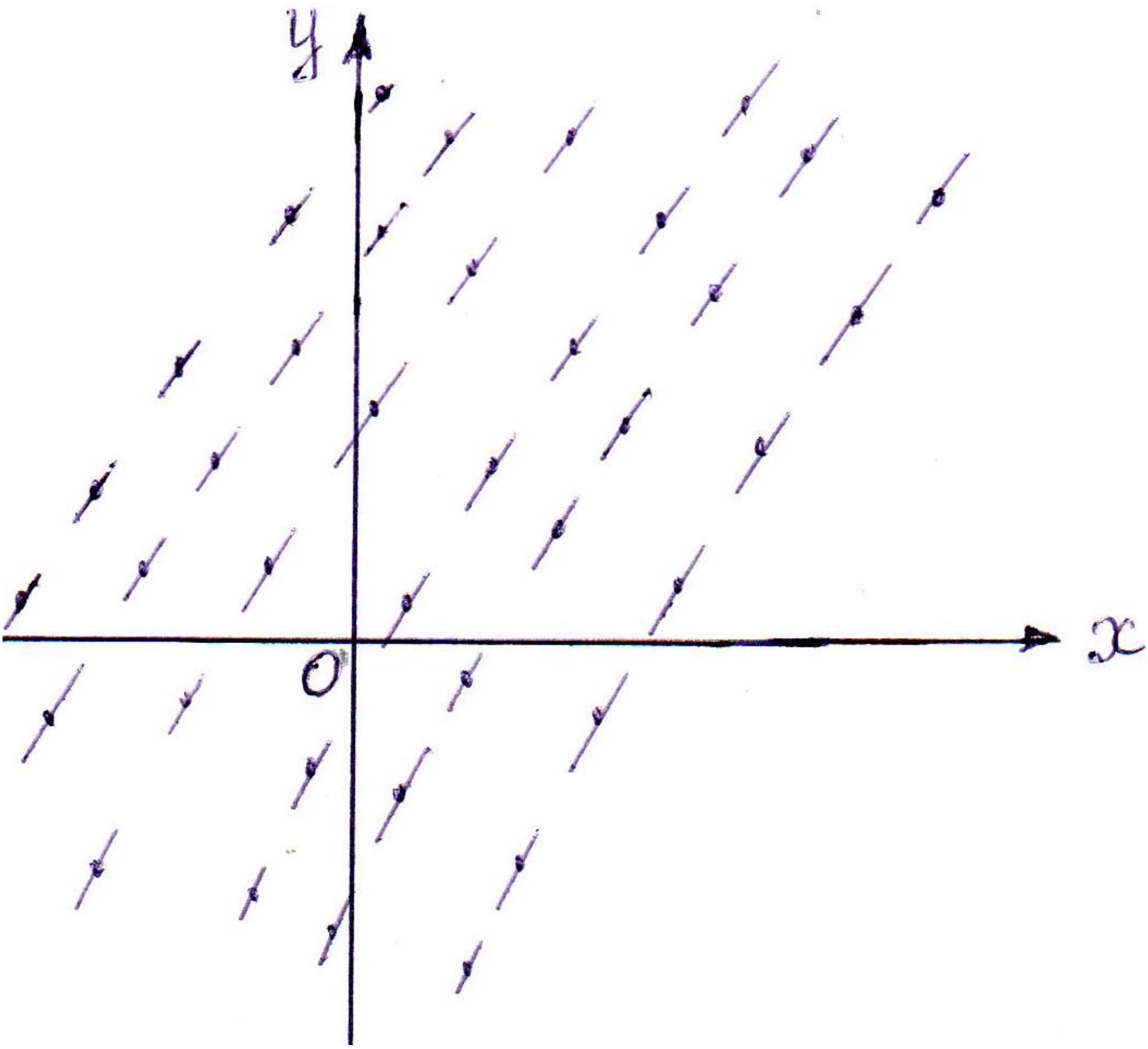
3.1.1 Дифференциальное уравнение $F(x, y, y', y'',..., y^{(n)}) = 0$ называется:

A. уравнением с частными производными;
B. обыкновенным дифференциальным уравнением I-ого порядка;
C. обыкновенным дифференциальным уравнением n-го порядка;
Д. уравнением с частными производными n-го порядка.

3.1.2. Порядком дифференциального уравнения называется:
A. наивысшая степень одной из производных уравнения;

B.	наивысший порядок производных уравнения;
C.	сумма всех порядков производных, входящих в уравнение.

3.1.3. Какое геометрическое толкование можно дать следующему рисунку:



A.	интегральные кривые дифференциального уравнения;
B.	поле направлений дифференциального уравнения;
C.	частное решение дифференциального уравнения;
Д.	частный интеграл дифференциального уравнения.

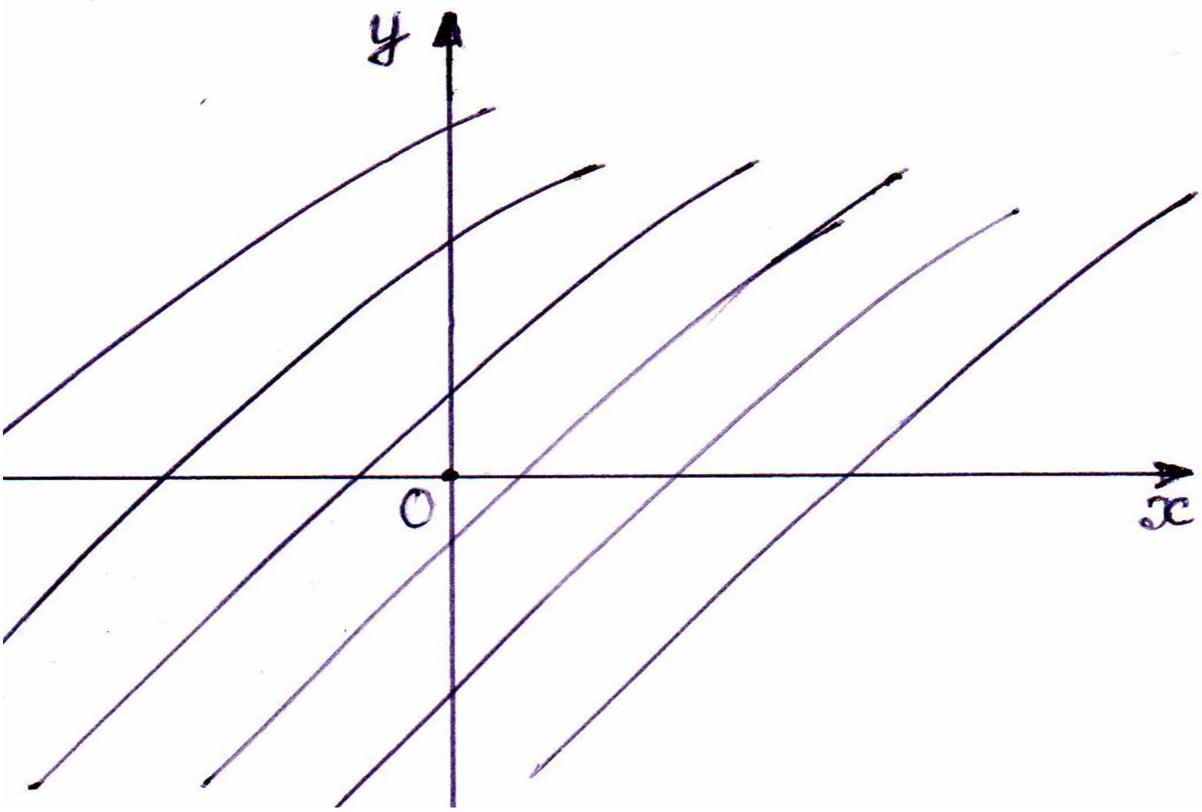
3.1.4. Какое геометрическое толкование можно дать следующему рисунку:

A. интегральные кривые дифференциального уравнения;

B. поле направлений дифференциального уравнения;

C. частное решение дифференциального уравнения;

Д. частные интеграл дифференциального уравнения.



3.1.5. Каждому из вопросов 5.1, 5.2 подберите соответствующий ответ. Ответ запишите, например, в виде: 5.1-А, 5.2-В.

5.1. Общим решением дифференциального уравнения $F(x, y, y') = 0$ называется?

5.2. Общим интегралом дифференциального уравнения $F(x, y, y') = 0$ называется?

A. $y = \varphi(x)$ B. $\Phi(x, y, c) = 0$

C. $y = \varphi(x, c)$ Д. $y' = f(x, y)$

3.1.6. Какое из дифференциальных уравнений является уравнением с разделяющимися переменными:

6.1. $y' = f_1(x) \cdot f_2(y)$;

6.2. $f_1(x) \cdot f_2(y)dx + f_3(x) \cdot f_4(x)dy = 0$.

Ответы: A. уравнение 6.1 является, 6.2 не является;
B. уравнение 6.1 не является, 6.2 является;
C. 6.1 и 6.2 не являются;
Д. 6.1 и 6.2 являются.

3.1.7. Функция $f(x, y)$ называется однородной функцией n-го измерения, если справедливо тождество:

A. $f(tx, ty) = t^n f(x, y)$; B. $f(tx, y) = t^n f(x, y)$;

C. $f(x, ty) = t^n f(x, y)$; Д. $f(tx, ty) = f(t^n, x, y)$.

3.1.8. Дифференциальное уравнение $y' = f(x, y)$ называется однородным относительно x и y, если функция $f(x, y)$ является

A. линейной функцией;

B. однородной функцией любого измерения;

C. однородной функцией I-го измерения;

Д. функцией нулевого измерения.

3.1.9. Однородное дифференциальное уравнение I-го порядка решается путем подстановки:

A. $y = U \cdot V$;

B. $y = U \cdot x$;

C. $y = \dfrac{U}{V}$;

Д. $y = \dfrac{x}{U}$.

3.1.10. Дифференциальное уравнение I-го порядка называется линейным, если

A. оно имеет вид $\dfrac{dy}{dx} = f(x, y)$, где $f(x, y)$ - функция нулевого измерения;

B. оно имеет вид $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$, где $M(x, y)$ и $N(x, y)$ - функция одного измерения;

C. оно имеет вид $\dfrac{dy}{dx} + P(x) \cdot y = Q(x)$.

3.1.11. Уравнение Бернулли имеет вид:

A. $\dfrac{dy}{dx} + P(x) \cdot y = Q(x) \cdot y^n$;

B. $\dfrac{dy}{dx} + P(x) = Q(x) \cdot y^n$;

C. $\dfrac{dy}{dx} + P(x) \cdot x = Q(x)$.

3.1.12. Линейное уравнение первого порядка решается путем подстановки:

A. $y = x \cdot U$;

B. $y = \dfrac{U}{V}$;

C. $y = \dfrac{x}{U}$;

Д. $y = U \cdot V$.

3.1.13. Уравнение Бернулли решается путем подстановки:

A. $y = x \cdot U$;

B. $y = \dfrac{U}{V}$;

C. $y = U \cdot V$;

Д. $y = \dfrac{x}{U}$.

3.1.14. Чтобы дифференциальное уравнение $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$ представляло собой уравнение в полных дифференциалах, нужно, чтобы было выполнено условие:

A. $\dfrac{\partial M}{\partial x} = \dfrac{\partial N}{\partial y}$;

B. $\dfrac{\partial M}{\partial y} = \dfrac{\partial N}{\partial x}$;

C. $\dfrac{\partial M}{\partial x} = \dfrac{\partial N}{\partial x}$;

Д. $\dfrac{\partial^2 M}{\partial x^2} = \dfrac{\partial^2 N}{\partial y^2}$.

3.1.15. Дифференциальные уравнения 15.1 $F(x^{|}, y^{|}, y^{||}) = 0$ и 15.2 $F(y, y^{|}, y^{||}) = 0$ допускают понижение порядка путем подстановки:

A. $y = x \cdot U$; B. $y = U \cdot V$; C. $y' = P(x),\ y'' = P \cdot \dfrac{dP}{dy}$;

Д. $y' = P(x)$; $y'' = P\dfrac{dP}{dx}$. E. $y' = P$; $y'' = P'$.

Ответ запишите в виде, например, 15.1-A, 15.2-B.

3.1.16. Дифференциальное уравнение $y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + a_2 y^{(n-2)} + ... + a_n y = f(x)$ называется
A. линейным неоднородным;
B. однородным n-го порядка;
C. нелинейным неоднородным n-го порядка;
Д. линейным однородным n-го порядка.

3.1.17. Дифференциальное уравнение $y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + ... + a_{n-1} y' + a_n y = 0$ называется
A. линейным неоднородным;
B. неоднородным n-го порядка;
C. нелинейным неоднородным n-го порядка;
Д. линейным однородным n-го порядка.

3.1.18. Если дифференциальное уравнение $y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет два частных решения y_1 и y_2, то
A. $y_1 + y_2$ будет, $C_1 y_1 + C_2 y_2$ не будет решением;
B. $y_1 + y_2$ и $C_1 y_1 + C_2 y_2$ будут решениями;
C. $C_1 y_1 + C_2 y_2$ будет, а $y_1 + y_2$ не будет решениями;
Д. $y_1 + y_2$ и $C_1 y_1 + C_2 y_2$ могут быть, а могут и не быть решениями.

3.1.19. Если y_1 и y_2 - два линейно независимых решения дифференциального уравнения $y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$, то общее решение этого уравнения будет

A. $C_1 y_1 + C_2 y_2$; B. $y_1 + y_2$; C. $C_1 y_1 / C_2 y_2$; Д. $C_1 e^{y_1 x} + C_2 e^{y_2 x}$.

3.1.20. Если Вронскиан системы функций $y_1, y_2, ..., y_n$: а) равен нулю; б) не равен нулю, то функции будут соответственно:
A. линейно независимы и линейно зависимы;
B. линейно зависимы и линейно независимы;
C. тождественно равными нулю и линейно независимы.

3.1.21. Если дифференциальное уравнение $y'' + a_1 y' + a_2 y = f(x)$ имеет какое-либо частное решение $y_{ч.н.}$, а соответствующее однородное уравнение имеет общее решение $y_{о.о}$, то общее решение неоднородного уравнения будет:

A. $C_1 y_{ч.н.} + C_2 y_{о.о.}$; B. $y_{ч.н.} + C_2 y_{о.о.}$;

C. $y_{ч.н.} + y_{о.о.}$; Д. $y_{ч.н.} \cdot y_{о.о.}$.

3.1.22. Однородное линейное уравнение с постоянными коэффициентами $y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет характеристическое уравнение вида:

A. $k^2 + a_1 k + a_2 y = 0$;   B. $k'' + a_1 k' + a_2 k = 0$;

C. $y^2 + a_1 k + a_2 = 0$;   Д. $k^2 + a_1 k + a_2 = 0$.

3.1.23. Решение линейного однородного уравнения с постоянными коэффициентами $y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + ... + a_n y = 0$ ищется в виде:

A. $y = e^x$;   B. $y = e^{kx}$;   C. $y = k \cdot e^x$;

Д. $y = C_1 \cos kx + C_2 \sin kx$.

3.1.24. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения $y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет два различных действительных корня k_1 и k_2. Тогда общее решение этого уравнения будет:

A. $C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$;   B. $C_1 \cos k_1 x + C_2 \sin k_2 x$;

C. $e^{k_1 x} + e^{k_2 x}$;   Д. $C_1 e^{k_1 x} \cdot C_2 e^{k_2 x}$.

3.1.25. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения $y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет комплексные корни $k_1 = \alpha + i\beta$ и $k_2 = \alpha - i\beta$. Тогда общее решение дифференциального уравнения будет:

A. $e^{\beta x}(C_1 \cos \alpha x + C_2 \sin \alpha x)$;   B. $C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \alpha x$;

C. $e^{\alpha x}(C_1 \cos \beta x + C_2 \sin \beta x)$;   Д. $C_1 e^{\alpha x} + C_2 e^{\beta x}$.

3.1.26. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения $y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет два одинаковых $k_1 = k_2$. Тогда общее решение дифференциального уравнения будет:

A. $C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$;   B. $C_1 \cos k_1 x + C_2 \sin k_1 x$;

C. $e^{k_1 x}(C_1 \cos k_2 x + C_2 \sin k_2 x)$;   Д. $C_1 e^{k_1 x} + C_2 \cdot x \cdot e^{k_1 x}$.

3.1.27. Характеристическое уравнение неоднородного линейного уравнения $y'' + a_1 y' + a_2 y = P_m(x) \cdot e^{ax}$ имеет корни k_1 и k_2 не равные a. Укажите, какое это решение (ответы A, B) и вид его (ответы C, Д, E, F). Ответы запишите в виде: 27-A-E.

A. общее;   B. частное;

C. $Q_m(x) e^{ax}$;   Д. $Q_m(x)(C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x})$;

E. $Q_m(x) \cdot x^r \cdot e^{ax}$, $r \neq 0$;   F. $Q_m(x) e^{ax}(C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x})$.

3.1.28. Характеристическое уравнение неоднородного линейного уравнения $y'' + a_1 y' + a_2 y = P_m(x) \cdot e^{ax}$ имеет корни k_1 и k_2. Число a равно хотя бы одному корню характеристического уравнения. Укажите, какое это решение (ответы A, B) и вид его (ответы C, Д, E, F). Ответы запишите в виде: 28-B-C.

A. частное;   B. общее;

C. $Q_m(x) e^{ax}$;   Д. $Q_m(x)(C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x})$;

E. $Q_m(x) \cdot x^r \cdot e^{ax}$;   F. $Q_m(x) e^{ax}(C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x})$.

3.1.29. Характеристическое уравнение неоднородного линейного уравнения $y'' + a_1 y' + a_2 y = e^{ax}(P_{m_1}^{(1)}(x)\cos bx + P_{m_2}^{(2)}(x)\sin bx)$ имеет корни k_1 и k_2. Если число $a + ib$ равно одному из корней k_1 или k_2, то частное решение имеет вид:

А. $xe^{ax}Q_m(x)(C_1\cos bx + C_2\sin bx)$, где $m = \max\{m_1, m_2\}$;

В. $xe^{ax}(Q_m^{(1)}(x)\cos bx + Q_m^{(2)}(x)\sin bx)$, где $m = \max\{m_1, m_2\}$;

С. $e^{ax}(Q_m^{(1)}(x)\cos bx + Q_m^{(2)}(x)\sin bx)$, где $m = \max\{m_1, m_2\}$;

Д. $e^{ax}Q_m(x)(C_1\cos bx + C_2\sin bx)$, где $m = \max\{m_1, m_2\}$.

3.1.30. Характеристическое уравнение неоднородного линейного уравнения $y'' + a_1 y' + a_2 y = e^{ax}(P_{m_1}^{(1)}(x)\cos bx + P_{m_2}^{(2)}(x)\sin bx$ имеет корни k_1 и k_2. Если число $a + ib$ не равно ни одному из корней k_1 или k_2, то частное решение имеет вид:

А. $xe^{ax}Q_m(x)(C_1\cos bx + C_2\sin bx)$, где $m = \max\{m_1, m_2\}$;

В. $e^{ax}Q_m(x)(C_1\cos bx + C_2\sin bx)$, где $m = \max\{m_1, m_2\}$;

С. $xe^{ax}(Q_m^{(1)}(x)\cos bx + Q_m^{(2)}(x)\sin bx)$, где $m = \max\{m_1, m_2\}$;

Д. $e^{ax}(Q_m^{(1)}(x)\cos bx + Q_m^{(2)}(x)\sin bx)$, где $m = \max\{m_1, m_2\}$.

3.1.31. Система $\begin{cases} \dfrac{dy_1}{dx} = f_1(x, y_1, y_2, ..., y_n); \\ \dfrac{dy_n}{dx} = f_n(x, y_1, y_2, ..., y_n), \end{cases}$ называется

А. канонической I-ого порядка;
В. нормальной I-ого порядка;
С. нормальной n-ого порядка;
Д. канонической n-ого порядка.

3.1.32. Каноническая система дифференциальных уравнений порядка n может быть сведена
А. к нормальной системе I-ого порядка;
В. к нормальной системе n-ого порядка;
С. к нормальной системе любого порядка.

3.1.33. Нормальная система n уравнений может быть сведена
А. к дифференциальному уравнению любого порядка;
В. к дифференциальному уравнению с постоянными коэффициентами;
С. дифференциальному уравнению n-ого порядка.

3.1.34. Какая из систем линейных уравнений в матричном виде будет: 34.1 - однородной; 34.2 - неоднородной?

А. $\dfrac{d\vec{y}}{dx} = A \cdot \vec{y} + \vec{f}(x)$; В. $\dfrac{d\vec{y}}{dx} = A\vec{x} + \vec{f}(x)$;

С. $\dfrac{d\vec{y}}{dx} = A\vec{x}$; Д. $\dfrac{d\vec{y}}{dx} = A\vec{y}$.

Ответ запишите, например, в виде: 34.1-С, 34.2-Д

3.1.35. Решение однородной линейной системы дифференциальных уравнений ищется в виде:

A. $\begin{Vmatrix} \gamma_1 e^{\lambda x} \\ . \\ \gamma_n e^{\lambda x} \end{Vmatrix}$;   B. $\begin{Vmatrix} \gamma e^{\lambda_1 x} \\ \gamma e^{\lambda_2 x} \\ . \\ . \\ \gamma e^{\lambda_{n1} x} \end{Vmatrix}$;   C. $\begin{Vmatrix} \gamma_1 e^{\lambda_1 x} \\ \gamma_2 e^{\lambda_2 x} \\ . \\ . \\ \gamma_n e^{\lambda_n x} \end{Vmatrix}$.

3.2 Ряды

3.2.1. Если $U_1, U_2, ..., U_n, ...$ - числовая последовательность, то $\sum_{k=1}^{n} U_n$, $\sum_{k=1}^{\infty} U_n$, $\lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{n} U_k$ называется соответственно:

M рядом, суммой ряда, частичной суммой;
N суммой ряда, частичной суммой, рядом;
P частичной суммой ряда, суммой ряда, рядом;
S частичной суммой ряда, рядом, суммой ряда.

3.2.2. Необходимым признаком сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} U_n$ является:

M $\lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{n} U_n = 0$;
N $\lim_{n\to\infty} U_n = 0$;
P $\lim_{n\to\infty} U_n = C = const$;
S $\lim_{n\to\infty}\frac{1}{U_n} = 0$.

3.2.3. Если для рядов с положительными числами $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ и $\sum_{k=1}^{\infty} P_k'$ выполняется $P_k \le P_k'$, то :

M из сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ следует сходимость $\sum_{k=1}^{\infty} P_k'$;
N из расходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ следует сходимость ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k'$;
P из сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k'$ следует сходимость $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$.

3.2.4. Признак Даламбера сходимости числового ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ с положительными членами P_k заключается в том, что

M $\lim_{k\to\infty}\frac{P_{k+1}}{P_k} = q$, $q < 1$ - ряд расходится, $q > 1$ - ряд сходится;
N $\lim_{k\to\infty}\sqrt[k]{P_k} = q$, $q < 1$ - ряд расходится, $q > 1$ - ряд сходится;
P $\lim_{k\to\infty}\frac{P_{k+1}}{P_k} = q$, $q > 1$ - ряд расходится, $q < 1$ - ряд сходится;
S $\lim_{k\to\infty}\frac{P_{k+1}}{P_k}$, $q > 1$ - ряд расходится, $q < 1$ - ряд сходится.

3.2.5. Признак Коши сходимости числового ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ с положительными членами P_k заключается в том, что

M $\lim\limits_{k\to\infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q$, $q < 1$ - ряд сходится, $q > 1$ - ряд расходится;

N $\lim\limits_{k\to\infty} \sqrt[k]{P_k} = q$, $q > 1$ - ряд сходится, $q < 1$ - ряд расходится;

P $\lim\limits_{k\to\infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q$, $q > 1$ - ряд сходится, $q < 1$ - ряд расходится;

S $\lim\limits_{k\to\infty} \sqrt[k]{P_k} = q$, $q < 1$ - ряд сходится, $q > 1$ - ряд расходится.

3.2.6. Интегральный признак Коши сходимости числового ряда $\sum_{k=m}^{\infty} P_k$ с невозрастающими членами заключается в том, что

M если $\int_{-\infty}^{\infty} P(x)dx$ сходится, то ряд сходится;

N если $\int_{m}^{\infty} P(x)dx$ расходится, то ряд сходится;

P если $\int_{m}^{\infty} P(x)dx$ сходится, то ряд сходится;

S если $\int_{m}^{\infty} \frac{P_{k+1}(x)}{P(x)} dx$ сходится, то ряд сходится.

3.2.7. Ряд $\sum U_k$ называется абсолютно сходящимся, если

M ряд $\left| \sum_{k=1}^{\infty} U_k \right|$ сходится;

N ряд $\sum_{k=1}^{\infty} \left| \frac{U_{k+1}}{U_k} \right|$ сходится;

P ряд $\sum_{k=1}^{\infty} \left| \sqrt[k]{P_k} \right|$ сходится;

S ряд $\sum_{k=1}^{\infty} \left| P_k \right|$ сходится.

3.2.8. Знакочередующийся ряд $P_1 - P_2 + P_3 - P_4 + ... + (-1)^{n+1} P_n + ...$ $(P_i > 0)$ сходится (признак Лейбница), если

M $P_1 < P_2 < P_3 < ... < P_n < ...$ и $\lim\limits_{n\to\infty} P_n = 0$;

N $P_1 > P_2 > P_3 > ... > P_n > ...$ и $\lim\limits_{n\to\infty} P_n = 0$;

P $P_1 > P_2 > P_3 > ... > P_n > ...$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{P_{n+1}}{P_n} = 0$;

S $P_1 > P_2 > P_3 > ... > P_n > ...$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{P_n} = 0$.

3.2.9. Если $U_1(x), U_2(x), ..., U_n(x), ...$ функциональная последовательность, то $\sum_{k=1}^{\infty} U_k(x)$, $\sum_{k=1}^{n} U_k(x)$, $\lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{n} U_k(x)$ называются соответственно

M рядом, суммой ряда, частичной суммой;
N суммой ряда, частичной суммой, рядом;
P частичной суммой, суммой ряда, рядом;
S рядом, частичной суммой, суммой ряда.

3.2.10. Степенным рядом называется ряд вида

M $a_0 + \frac{a_1}{x} + \frac{a_2}{x^2} + ... + \frac{a_n}{x^n} + ...$;

N $a_0 + a_1 \cdot 2^x + a_2 \cdot 3^x + a_3 \cdot 4^x + ... + a_n (n-1)^n + ...$;

P $a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + ... + a_n x^n + ...$;

S $a_0 + \frac{a_1}{x - x_0} + \frac{a_2}{(x-x_0)^2} + ... + \frac{a_n}{(x-x_0)^n} + ...$.

3.2.11. Степенной ряд $a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + ... + a_n x^n + ...$ сходится абсолютно, если R - радиус сходимости и выполняется:

M $|x| < R$, где $R = \lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|}$;

N $|x| < R$, где $R = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{a_{n+1}}{a_n}\right|$;

P $|x| < R$, где $R = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{\sqrt[n]{|a_n|}}$;

S $|x| > R$, где $R = \lim_{n\to\infty} \left|\frac{a_n}{a_{n+1}}\right|$.

3.2.12. Степенной ряд $a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + ... + a_n x^n + ...$ в области сходимости можно

M только почленно дифференцировать;
N только почленно интегрировать;
P не допускается почленное дифференцирование и интегрирование;
S можно почленно дифференцировать и интегрировать.

3.2.13. Для того, чтобы функция $f(x)$ могла быть разложена в степенной ряд на интервале $(-R; R)$ необходимо, чтобы эта функция имела непрерывные производные любого порядка в окрестности точки $x = a$, и этот ряд, называемый рядом Тейлора, имеет вид:

M $f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!}x + \frac{f''(a)}{2!}x^2 + ... + \frac{f^{(n)}(a)}{n!}x^n$;

N $f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + ... + \frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n$;

P $f(x) = f(0) + \frac{f'(0)}{1!}x + \frac{f''(0)}{2!}x^2 + ... + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n$;

S $f(x) = f(0) + \frac{f'(0)}{1!}(x-a) + \frac{f''(0)}{2!}(x-a)^2 + ... + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}(x-a)^n$.

3.2.14. Функция e^x разлагается в ряд Тейлора вида:

M $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+...$;

N $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+...$;

P $1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+...$;

S $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+...$.

3.2.15. Функция $\sin x$ разлагается в ряд Тейлора вида:

M $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+...$;

N $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+...$;

P $1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+...$;

S $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+...$.

3.2.16. Функция $\cos x$ разлагается в ряд Тейлора вида:

M $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+...$;

N $x-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\frac{x^7}{7!}+...$;

P $1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+...$;

S $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\frac{x^4}{4}+...$.

3.2.17. Ряд Фурье – это ряд вида:

M $\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty} a_k (\cos x)^k + b_k (\sin x)^k$;

N $\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty} \frac{a_k}{\cos kx}+\frac{b_k}{\sin kx}$;

P $\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kx + b_k \sin kx$;

S $\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos x^k + b_k \sin x^k$.

3.2.18. Коэффициент a_0 ряда Фурье определяется по формуле:

M $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)dx$;

N $\frac{1}{\pi}\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$;

P $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\cos x\ dx$;

N $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\sin x\ dx$.

3.2.19. Коэффициент a_n ряда Фурье определяется по формуле:

M $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)dx$;

N $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$;

P $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$;

N $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\sin nx\ dx$.

3.2.20. Коэффициент b_n ряда Фурье определяется по формуле:

M $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)dx$;

N $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$;

P $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$;

N $\frac{1}{\pi}\int\limits_{-\pi}^{\pi} f(x)\sin nx\ dx$.

3.2.21. Если $f(x)$ нечетная функция разлагается в ряд Фурье, то коэффициенты a_n и b_n вычисляются по формулам:

M $a_n = \frac{2}{\pi}\int\limits_{0}^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$ и $b_n = 0$;

N $a_n = 0$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int\limits_{0}^{\pi} f(x)\sin nx\ dx$;

P $a_n = \frac{2}{\pi}\int\limits_{0}^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int\limits_{0}^{\pi} f(x)\sin nx\ dx$;

S $a_n = 0$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int\limits_{0}^{\pi} \frac{f(x)}{\sin nx}\ dx$.

3.2.22. Если $f(x)$ четная функция разлагается в ряд Фурье, то коэффициенты a_n и b_n вычисляются по формулам:

M $a_n = \frac{2}{\pi}\int\limits_{0}^{\pi} f(x)\cos nx\ dx$ и $b_n = 0$;

N $a_n = 0$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\sin nx\,dx$;

P $a_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\cos nx\,dx$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} f(x)\sin nx\,dx$;

S $a_n = 0$ и $b_n = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} \frac{f(x)}{\sin nx}\,dx$.

3.2.23. Функция $f(x)$ с периодом $2l$ разлагается в ряд Фурье вида

M $\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos\frac{kl}{\pi}x + b_k \sin\frac{kl}{\pi}x$;

N $\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos\frac{k\pi}{l}x + b_k \sin\frac{k\pi}{l}x$;

P $\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos(k\pi lx) + b_k \sin(k\pi lx)$;

S $\frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos\frac{l\pi}{k}x + b_k \sin\frac{l\pi}{k}x$.

3.2.24. Коэффициенты a_n и b_n ряда Фурье функции с периодом $2l$ определяются соответственно по формулам:

M $a_n = \frac{1}{l}\int_{-l}^{l} f(x)\sin\frac{k\pi x}{l}dx$ и $b_n = \frac{1}{l}\int_{-l}^{l} f(x)\cos\frac{k\pi x}{l}dx$;

N $a_n = \frac{1}{l}\int_{-l}^{l} f(x)\sin klx\,dx$ и $b_n = \frac{1}{l}\int_{-l}^{l} f(x)\cos klx\,dx$;

P $a_n = \frac{1}{l}\int_{-l}^{l} f(x)\cos\frac{k\pi x}{l}dx$ и $b_n = \frac{1}{l}\int_{-l}^{l} f(x)\sin\frac{k\pi x}{l}dx$;

S $a_n = \frac{1}{l}\int_{-l}^{l} f(x)\cos klx\,dx$ и $b_n = \frac{1}{l}\int_{-l}^{l} f(x)\sin klx\,dx$.

4.1. Теория вероятностей.

4.1.1. Случайное событие, это такое событие

A причины которого неизвестны;

B если условия в которых оно происходит, различны;

C закономерности которого не поддаются наблюдению;

Д которое при совокупности одних и тех же условий может произойти, а может не произойти.

4.1.2. Случайные события обозначаются

A числами от 0 до I;

B большими буквами;

C малыми буквами.

4.1.3. Событие называется достоверным,

A если вероятность его близка к единице;

B если при заданном комплексе факторов оно может произойти;

С	если при заданном комплексе факторов оно обязательно произойдет;
Д	если вероятность события не зависит от причин, условий, испытаний.

4.1.4. Событие, которое при заданном комплексе факторов не может осуществиться называется:
А	несовместным;
В	независимым;
С	невозможным;
Д	противоположным.

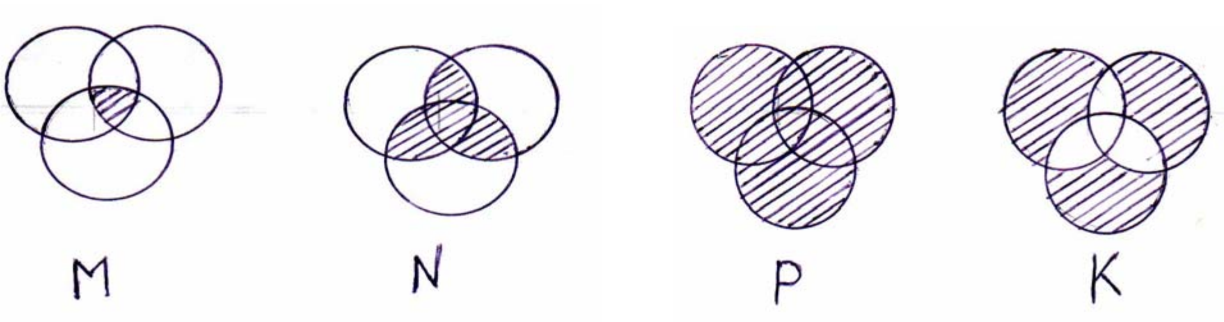
4.1.5. События называются несовместными, если
А	в данном опыте они могут появиться все вместе;
В	сумма вероятностей их равна единице;
С	хотя бы одно из них не может появиться одновременно с другим;
Д	в одном и том же опыте появление одного из них исключает появление других событий.

4.1.6. Несколько событий в данном опыте называются равновозможными,
А	если при заданном комплексе факторов они произойдут;
В	если есть основание считать, что ни одно из этих событий не является более возможным чем другое и появление одного из них исключает появление другого.
С	если есть основание считать, что ни одно из этих событий не является более возможным чем другое.

4.1.7. Два события называются противоположными
А	если они равновозможные и в сумме составляют достоверное событие;
В	если они несовместны и в сумме составляют достоверное событие;
С	если сумма вероятностей их равна единице;
Д	если они взаимно исключают друг друга.

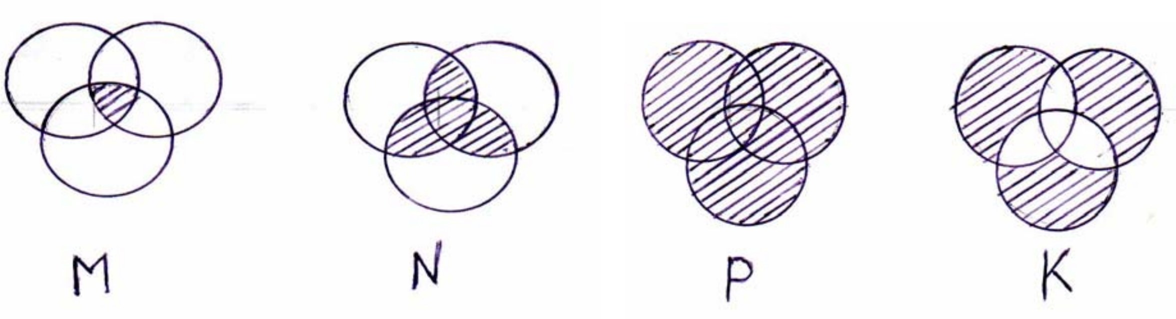
4.1.8. Суммой, (объединением) нескольких случайных событий называется
А	событие, состоящее в появлении любого из этих событий;
В	событие, состоящее в появлении всех указанных событий;
С	событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий;
Д	событие, состоящее в появлении одного из этих событий.

4.1.9. Геометрически суммы (объединение) событий изображается:



4.1.10. Произведением, совмещением, нескольких событий называется
А	событие, состоящее в осуществлении любого из этих событий;
В	событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий;
С	состоящее в последовательном появлении всех этих событий;
Д	состоящее в осуществлении одновременно всех этих событий.

4.1.11. Геометрически произведение (совмещение) нескольких событий изображается:



4.1.12. Несколько событий образуют полную группу, если они
A	попарно независимы и в сумме составляют достоверное событие;
B	попарно несовместны и в сумме составляют достоверное событие;
C	попарно противоположными и в сумме составляют достоверное событие;
Д	попарно несовместны и в сумме составляют невозможное событие.

4.1.13. Если случайные события образуют полную группу, то сумма их вероятностей
A	лежит между 0 и I;
B	близка к I;
C	равна I;
Д	равна 0.

4.1.14. Будет ли сумма противоположных событий составлять полную группу?
A	да;
B	нет;
C	зависит от природы случайных событий.

4.1.15. Схема случаев (схема урн) предполагает:
A	любое сложное событие можно представить через сумму элементарных событий. Эти элементарные события несовместны и имеют одну и ту же вероятность;
B	любое сложное событие можно представить через сумму элементарных событий. Эти элементарные события образуют полную группу и имеют одну и ту же вероятность;
C	любое сложное событие можно представить как сумму элементарных событий, которые имеют одну и ту же вероятность.

4.1.16. Классическое определение вероятности события A состоит в том, что вероятность события A есть
A	отношение общего числа исходов к числу исходов, благоприятствующих событию A;
B	отношение числа благоприятствующих этому событию исходов, которые могут быть совместны и равновозможны, к общему числу всех возможных исходов;
C	отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновозможных элементарных исходов, образующих полную группу событий.

4.1.17. Событие A называется независимым от события B, если
A	вероятность события B не зависит от того, произошло событие A или нет;
B	вероятность события A не зависит от того, произошло событие B или нет;
C	вероятность события B не зависит от того, произошло событие A•B или нет.

4.1.18. Условие независимости события B от события A записывается в виде:
A	$P(A/B) \neq P(A)$;	E	$P(B/A) = P(A/B)$.

В $P(B/A) \neq P(B)$;

С $P(B/A) = P(A)$;

Д $P(B/A) = P(B)$;

4.1.19. Условной вероятностью события А называется

А вероятность события А, вычисленная при условии, что вероятность события В приняла определенное значение;

В вероятность события А, вычисленная при условии, что имело место другое событие В;

С вероятность события А, вычисленная при условии совместного появления события А и В;

Д вероятность события А, вычисленная при условии, что событие В не зависит от события А.

4.1.20. Вероятность произведения двух событий равна

А произведению вероятностей первого из них на вероятность второго;

В произведению вероятностей одного из них на вероятность другого, вычисленную при условии, что события независимы;

С произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, вычисленную при условии, что первое имело место;

Д произведению вероятности одного из них на условную вероятность этого события, вычисленную при условии, что второе имело место.

4.1.21. Можно ли теорему умножения вероятностей записать в виде:

$P(AB) = P(A) \cdot P(B/A) = P(B) \cdot P(A/B)$?

А да;

В нет;

С можно только в случае независимости события А от события В.

4.1.22. Вероятность произведения двух независимых событий равна

А произведению вероятности одного из событий на условную вероятность второго;

В произведению вероятности одного из событий на вероятность второго события;

С произведению вероятности одного из событий на условную вероятность этого же события, при условии, что второе имело место.

4.1.23. Вероятность суммы двух событий А и В равна

А $P(A) + P(B) - P(AB)$;

В $P(A) + P(B) - P(A/B)$;

С $P(A) \cdot P(A/B)$;

Д $P(A) + P(B)$;

Е $P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B)$.

4.1.24. Какая из формул верна?

А $P(ABCD) = P(A) \cdot P(B/A) \cdot P(C/B) \cdot P(D/C)$;

В $P(ABCD) = P(A) \cdot P(B/A) \cdot P(C/AB) \cdot P(D/ABC)$;

С $P(ABCD) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C) \cdot P(D/ABC)$;

Д $P(ABCD) = P(A) \cdot P(AB/A) \cdot P(ABC/A) \cdot P(ABCD/D)$.

4.1.25. По какой формуле вычисляется вероятность противоположного события $\overline{A}$, если известна вероятность Р(А) события А?

A $P(\overline{A}) = 1 + P(A)$;

B $P(\overline{A}) = P(A) \cdot P(\overline{A} \cdot A)$;

C $P(\overline{A}) = P(A) \cdot P(\overline{A}/A)$;

Д $P(\overline{A}) = 1 - P(A)$.

4.1.26. Вероятность появления хотя бы одного из событий $A_1, A_2, ..., A$, независимых друг от друга, равна

A $1 - P(A_1)P(A_2)P(A_3)...P(A_n)$;

B $1 - P(\overline{A}_1)P(\overline{A}_2)P(\overline{A}_3)...P(\overline{A}_n)$;

C $1 - P(A_1)P(A_2/A_1)P(A_3/A_1A_2)...P(A_n/A_1A_2...A_{n-1})$;

Д $1 - [P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) + ... + P(A_n)]$.

4.1.27. Гипотезами называют события, которые

A являются независимыми и образуют группу;

B являются несовместными;

C являются независимыми;

Д являются несовместными и образуют полную группу;

E образуют полную группу.

4.1.28. Если некоторое событие А может произойти с одним из событий $H_1, H_2, H_3, ...H_n$, образующих полную группу несовместных событий, то вероятность события А вычисляется по формуле, называемой формулой полной вероятности:

A $P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(H_i/A)$;

B $P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)$;

C $P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(A_i)P(A_i/H_i)$;

Д $P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(A_i)P(H_i/A_i)$;

E $P(A) = \prod_{i=1}^{n} P(H_i)P(H_i/A_i)$.

4.1.29. Формула Бейеса, которая вычисляет вероятность любой гипотезы H_i про условии, что некоторое событие А, связанное с этими гипотезами, произошло, имеет вид:

A $P(H_i/A) = \sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)$;

B $P(H_i/A) = \dfrac{P(A) \cdot P(H_i/A)}{\sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)}$;

C $P(H_i/A) = \dfrac{P(H_i) \cdot P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)}$;

Д $\quad P(H_i/A) = \dfrac{P(H_i)\cdot P(H_i/A)}{\sum\limits_{i=1}^{n} P(H_i)P(A/H_i)}$.

4.1.30. При выводе формулы Бернулли предполагается,
А что в n независимых опытах событие А появится m раз;
В что в n несовместимых опытах события А появится m раз;
С что в n опытах, образующих полную группу, событие А появится m раз;
Д что в n независимых опытах событие А появится не более m раз.

4.1.31. Какая из формул является формулой Бернулли?
А $P_{m,n} = C_m^n P^m q^{n-m}$;
В $P_{m,n} = C_n^m P^n q^{n-m}$;
С $P_{m,n} = C_m^n P^n q^{n-m}$;
Д $P_{m,n} = C_n^m P^m q^{m-n}$;
Е $P_{m,n} = C_n^m P^m q^{n-m}$.

4.1.32. Случайной величиной называется величина,
А принимающая в результате испытания числовое значение, которое можно предсказать при большом числе испытаний;
В принимающая в результате испытания числовые значения, которое принципиально нельзя предсказать, исходя из условий испытания;
С принимающая в результате испытания дискретное числовое значение, которое принципиально можно предсказать при большом числе испытаний;
Д принимающая в результате испытания непрерывное числовое значение, которое принципиально нельзя предсказать.

4.1.33. Случайные величины могут быть
А только дискретными;
В только непрерывными;
С либо дискретными, либо непрерывными;
Д дискретными и непрерывными одновременно.

4.1.34.Законом распределения случайной величины называется
А всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и вероятностями, которые им соответствуют.
В всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и функцией распределения;
С всякое соотношение, устанавливающее связь между случайной величиной и ее вероятностью.

4.1.35. Какая из формул является функцией распределения?
А $F(x) = P(X > x)$;
В $f(x) = F'(x)$;
С $F(x) = P(X = x)$;
Д $F(x) = P(X < x)$;
Е $F(x) = f'(x)$.

4.1.36. В каком ответе правильно записаны свойства функции распределения?
А $F(x_2) \ge F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 1$; $F(\infty) = 0$;
В $F(x_2) \le F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 0$; $F(\infty) = 1$;
С $F(x_2) \ge F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 0$; $F(\infty) = 1$;
Д $F(x_2) \ge F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 1$; $F(\infty) = 1$;
Е $F(x_2) \ge F(x_1)$, для $x_2 > x_1$; $F(-\infty) = 0$; $F(\infty) = 0$.

4.1.37. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок (α, β) равна:

A $P(\alpha < x < \beta) = F(\alpha) - F(\beta)$;

B $P(\alpha < x < \beta) = F(\beta) - F(\alpha)$;

C $P(\alpha < x < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} F(x)dx$;

Д $P(\alpha < x < \beta) = f(\beta) - f(\alpha)$;

E $P(\alpha < x < \beta) = f(\alpha) - f(\beta)$.

4.1.38. Вероятность любого отдельного значения непрерывной случайной величины равна

A 0;

B 1;

C от 0 до 1;

Д близка к 0.

4.1.39. Плотность вероятности есть

A предел отношения длины участка $(x, x+\Delta x)$ к вероятности попадания случайной величины на этот участок;

B предел разности функции распределения в точках $(x, x+\Delta x)$ и x;

C предел отношения вероятности попадания случайной величины на участок $(x, x+\Delta x)$ к длине участка;

Д производная от вероятности попадания случайной величины на участок $(x, x+\Delta x)$.

4.1.40. Какая из формул устанавливает связь между плотностью распределения f(x) и функцией распределения F(x)?

A $F(x) = f'(x)$;

B $f(x) = F'(x)$;

C $f(x) = F(x+\Delta x) - F(x)$;

Д $f(x) = \int_{-\infty}^{x} F(x)dx$.

4.1.41. Вероятность попадания случайной величины на интервал $(\alpha; \beta)$ будет определяться по формуле:

A $P(\alpha < x < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} F(x)dx$;

B $P(\alpha < x < \beta) = f(\beta) - f(\alpha)$;

C $P(\alpha < x < \beta) = F(\alpha) - F(\beta)$;

Д $P(\alpha < x < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} f(x)dx$.

4.1.42. Какая из формул верно устанавливает связь между функцией распределения и плотностью распределения?

A $F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$;

B $F(x) = \int_{x}^{\infty} f(t)dt$;

С $F(x) = \int\limits_{-\infty}^{x} f(t)dt$;

Д $F(x) = f'(x)$.

4.1.43. В каком ответе правильно записаны свойства плотности распределения?

А $\int\limits_{-\infty}^{x} f(x)dx = 1$, $f(x) \ge 0$;

В $\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1$, $f(x) \le 0$;

С $\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 0$, $f(x) \ge 0$;

Д $\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1$, $f(x) \ge 0$;

Е $\int\limits_{0}^{\infty} f(x)dx = 1$, $f(x) \ge 0$.

4.1.44. Математическое ожидание есть

А «среднее взвешенное» значение случайной величины;

В среднее арифметическое всех возможных значений случайной величины;

С среднее геометрическое всех возможных значений случайной величины.

4.1.45. Математическое ожидание $M[x]$ непрерывной случайной величины есть, число, определяемое по формуле:

А $M[x] = \sum\limits_{i=1}^{n} x_i P_i$;

В $M[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} xP_i(x)dx$;

С $M[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} (x - m_x) f(x)dx$;

Д $M[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^2 f(x)dx$;

Е $M[x] = \int\limits_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$.

4.1.46. В каком ответе правильно перечислены свойства математического ожидания независимых случайных величин X и Y?

А $M[C[= 0$; $M[Cx] = CM[x]$; $M[x + y] = M[x] + M[y]$; $M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y]$;

В $M[C[= C$; $M[Cx] = CM[x]$; $M[x + y] = M[x] + M[y]$; $M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y]$;

С $M[C[= C$; $M[Cx] = C^2 M[x]$; $M[x + y] = M[x] + M[y]$; $M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y]$;

Д $M[C[= 0$; $M[Cx] = C^2 M[x]$; $M[x + y] = M[x] + M[y]$; $M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y]$.

4.1.47. Начальным моментом S - ого порядка дискретной случайной величины X называется

А математическое ожидание случайной величины, которая возведена в S - ю степень, т.е. $M[x^s]$;

В математическое ожидание централизованной случайной величины, которая возведена S - ю степень, т.е. $M[(x - m_x)^s]$;

С математическое ожидание, возведенное в S - ю степень, случайной величины X, т.е. $M^s[x]$;

Д математическое ожидание, возведенное в S - ю степень централизованной величины, т.е. $M^s[x-m_x]$.

4.1.48. начальный момент S - ого порядка дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

А $\alpha_s[x]=\sum_i^n x_i P_i^s$;

В $\alpha_s[x]=\sum_i^n x_i^s P_i^s$;

С $\alpha_s[x]=\sum_i^n x_i^s P_i$;

Д $\alpha_s[x]=\sum_i^n (x_i-m_x)^s P_i$;

Е $\alpha_s[x]=\sum_i^n (x_i-m_x) P_i^s$.

4.1.49. Начальный момент S - ого порядка непрерывной случайной величины вычисляется по формуле:

А $\alpha_s[x]=\int_{-\infty}^{\infty} x f^s(x)dx$;

В $\alpha_s[x]=\int_{-\infty}^{\infty} x^s f(x)dx$;

С $\alpha_s[x]=\int_{-\infty}^{\infty} (x-m_x)^s f(x)dx$;

Д $\alpha_s[x]=\int_{-\infty}^{\infty} x^s f^s(x)dx$;

Е $\alpha_s[x]=\int_{-\infty}^{\infty} (x-m_x) f^s(x)dx$.

4.1.50. Центральным моментом порядка S случайной величины X называется математическое ожидание,

А возведенное в S -ю степень центрированной случайной величины, т.е. $M^s[x-m_x]$;

В случайной величины, которая возведена в степень S, т.е. $M[x^S]$;

С центрированной случайной величины, которая возведена в степень S, т.е. $M[(x-m_x)^S]$;

Д возведенной в S -ю степень случайной величины X, т.е. $M^S[x]$.

4.1.51. Центральный момент S -ого порядка дискретной случайной величины вычисляется по формуле:

А $M_S[x]=\sum_1^n (x_i-m_x) p_i^S$;

В $M_S[x]=\sum_1^n (x_i-m_x)^S p_i^S$;

С $M_S[x] = \sum_{1}^{n} x_i^{\,S} p_i^S$;

Д $M_S[x] = \sum_{1}^{n} x_i p_i^S$;

Е $M_S[x] = \sum_{1}^{n} (x_i - m_x)^S p_i$.

4.1.52. Центральный момент S -ого порядка непрерывной случайной величины вычисляется по формуле:

А $M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x) f^S(x) dx$;

В $M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^S f(x) dx$;

С $M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^S f(x) dx$;

Д $M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x^S f^S(x) dx$;

Е $M_S[x] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^S f^S(x) dx$.

4.1.53. Дисперсией случайной величины называется

А математической ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M[(x - m_x)^2]$;

В квадрат математического ожидания отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M^2[x - m_x]$;

С математическое ожидание квадрата случайной величины, т.е. $M[x^2]$;

Д квадрат математического ожидания квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания, т.е. $M^2[(x - m_x)^2]$.

4.1.54. Можно ли вычислять дисперсию случайной величины по формуле: $D(x) = M[x^2] - M^2[x]$?

А да;

В нет;

С можно только в случае непрерывной случайной величины;

Д можно только в случае дискретной случайной величины.

4.1.55. Дисперсия $D(x)$ дискретной случайной величины есть число, определяемое по формуле:

А $D[x] = \sum_{i=1}^{n} x_i p_i$;

В $D[x] = \sum_{i=1}^{n} x_i^2 p_i$;

С $D[x] = \sum_{i=1}^{n} x_i p_i^2 - m_x^2$;

Д $D[x] = \sum_{i=1}^{n} x_i^2 p_i - (\sum_{i=1}^{n} x_i p_i)^2$;

Е $D[x] = \sum_{i=1}^{n} x_i p_i - m_x^2$.

4.1.56. Дисперсия $D(x)$ непрерывной случайной величины есть число, определяемое по формуле:

А $D[x]=\int\limits_{-\infty}^{\infty}x^2 f(x)dx-\left(\int\limits_{-\infty}^{\infty}xf(x)dx\right)^2$;

В $D[x]=\int\limits_{-\infty}^{\infty}xf^2(x)dx-\left(\int\limits_{-\infty}^{\infty}xf(x)dx\right)^2$;

С $D[x]=\int\limits_{-\infty}^{\infty}x^2 f^2(x)dx-\left(\int\limits_{-\infty}^{\infty}xf(x)dx\right)^2$;

Д $D[x]=\int\limits_{-\infty}^{\infty}x^2 f(x)dx-\left(\int\limits_{-\infty}^{\infty}xf^2(x)dx\right)^2$.

4.1.57. В каком ответе правильно перечислены свойства дисперсии?

А $D[c]=c;\quad D[cx]=c^2D[x];\quad D[x\pm y]=D[x]+D[y]$; где x и y независимые случайные величины;

В $D[c]=0;\quad D[cx]=cD[x];\quad D[x\pm y]=D[x]+D[y]$; где x и y независимые случайные величины;

С $D[c]=0;\quad D[cx]=c^2D[x];\quad D[x\pm y]=D[x]+D[y]$; где x и y независимые случайные величины;

Д $D[c]=0;\quad D[cx]=c^2D[x];\quad D[x\pm y]=D[x]\pm D[y]$; где x и y независимые случайные величины.

4.1.58. Для характеристики симметричности закона распределения служит коэффициент асимметрии, который равен:

А $S_K=\frac{M_2}{\delta^2}$;

В $S_K=\frac{M_3}{\delta^3}$;

С $S_K=\frac{M_4}{\delta^4}-3$;

Д $S_K=\frac{M_3}{\delta^3}-3$.

4.1.59. Свойство островершинности или плосковершинности закона распределения описывается с помощью эксцесса, который вычисляется по формуле:

А $E_X=\frac{M_3}{\delta^3}$;

В $E_X=\frac{M_2}{\delta^2}$;

С $E_X=\frac{M_4}{\delta^4}-3$;

Д $E_X=\frac{M_3}{\delta^3}-3$.

4.1.60. Непрерывная случайная величина, возможные значения которой лежат в некоторых конечных пределах, распределена по закону равномерной плотности, если

A плотность вероятности постоянна;

B все значения случайной величины имеют одинаковую вероятность;

C плотность вероятности будет неотрицательной величиной и интеграл от плотности по отрезку, в котором заключены все значения случайной величины, равен единице.

4.1.61. Плотность равномерного распределения на сегменте $[\alpha;\beta]$ имеет вид:

A $f(x)=\begin{cases}\dfrac{1}{\beta-\alpha} & при\ \alpha\le x\le\beta\\ 0 & при\ x>0,\ x<\alpha\end{cases}$;

B $f(x)=\dfrac{1}{\beta-\alpha}\qquad при\ -\infty<x<\infty$;

C $f(x)=\dfrac{(\lambda x)^m e^{-\lambda x}}{m!}$;

Д $f(x)=\begin{cases}\lambda e^{-\lambda x} & при\ \ x\ge 0\\ 0 & при\ \ x<0\end{cases}$.

4.1.62. Биноминальное распределение предполагает

A что дискретная случайная величина, – число появления события А, примет значение m в n несовместных одинаковых опытах;

B что дискретная случайная величина, – число появления события А ,примет значение m в n независимых одинаковых опытах;

C что дискретная случайная величина, – число появления события А ,примет значение не более m в n независимых одинаковых опытах.

4.1.63. Биноминальное распределение имеет вид:

A $P_{m,n}=C_n^m P^n q^{n-m}$;

B $P_{m,n}=C_m^n P^m q^{n-m}$;

C $P_{m,n}=C_n^m P^m q^{n-m}$;

Д $P_{m,n}=C_n^m P^n q^{m-n}$.

4.1.64. Математическое ожидание биноминального распределения вычисляется по формуле:

A $M[x]=nq$;

B $M[x]=np$;

C $M[x]=np^2q$;

Д $M[x]=npq$;

E $M[x]=\sqrt{npq}$.

4.1.65. Математическое ожидание равномерного распределения вычисляется по формуле:

A $M[x]=np$;

B $M[x]=\dfrac{\alpha+\beta}{2},\qquad x\in[\alpha;\beta]$;

C $M[x]=\dfrac{\beta-\alpha}{2},\qquad x\in[\alpha;\beta]$;

Д $M[x]=\dfrac{(\beta-\alpha)^2}{12},\qquad x\in[\alpha;\beta]$.

4.1.66. Дисперсия биноминального распределения вычисляется по формуле:

A $D(x)=npq$;

В $D(x) = nq$;

С $D(x) = np$;

Д $D(x) = C_n^m p^m q^{n-m}$.

4.1.67. Распределение Пуассона предполагает,

А что дискретная случайная величина-число событий простейшего (пуассоновского) потока – примет определенное значение m за фиксированный промежуток времени t;

В что дискретная случайная величина-число событий простейшего (пуассоновского) потока – примет определенное значение m в n независимых испытаниях;

С что дискретная случайная величина-число событий простейшего (пуассоновского) потока имеет постоянную плотность распределения.

4.1.68. Потоком событий называется,

А вероятность событий, наступающих одно за другим в случайные моменты времени;

В такая последовательность событий, вероятность появления которых зависит от их числа m и от длительности t промежутка времени;

С такая последовательность событий, вероятность появления которых на элементарном участке Δt двух и более событий пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью появления одного события;

Д Последовательность событий, наступающих одно за другим в случайные моменты времени.

4.1.69. Распределение Пуассона имеет вид:

А $P_m = \dfrac{m^{\lambda t} e^{-\lambda t}}{m!}$;

В $P_m = \dfrac{(\lambda t)^m e^{-\lambda t}}{m!}$;

С $P_m = C_n^m p^m (1-p)^{n-m}$;

Д $P_m = \dfrac{(\lambda t)^m e^{-m}}{m!}$.

4.1.70.Показательное распределение предполагает,

А что дискретная случайная величина-число событий простейшего потока – примет определенное значение m за фиксированный момент времени t;

В что дискретная случайная величина-число появления события А – примет значение m в n независимых испытаниях;

С что поток событий является пуассоновским, а в качестве непрерывной случайной величины выступает время между двумя последовательными событиями.

4.1.71. Показательное распределение имеет вид:

А $f(t) = \dfrac{(\lambda t)^m e^{-\lambda t}}{m!}$;

В $f(t) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda t}, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$;

С $f(t) = 1 - e^{-\lambda t}$;

Д $f(t) = \begin{cases} t e^{-\lambda t}, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$.

4.1.73. Какие два параметра входят в закон нормального распределения?

4.1.74. Какое выражение пропущено в формуле для плотности вероятности нормального закона распределения $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{\cdots}{2\sigma^2}}$?

4.1.75. Нормальное распределение имеет вид:

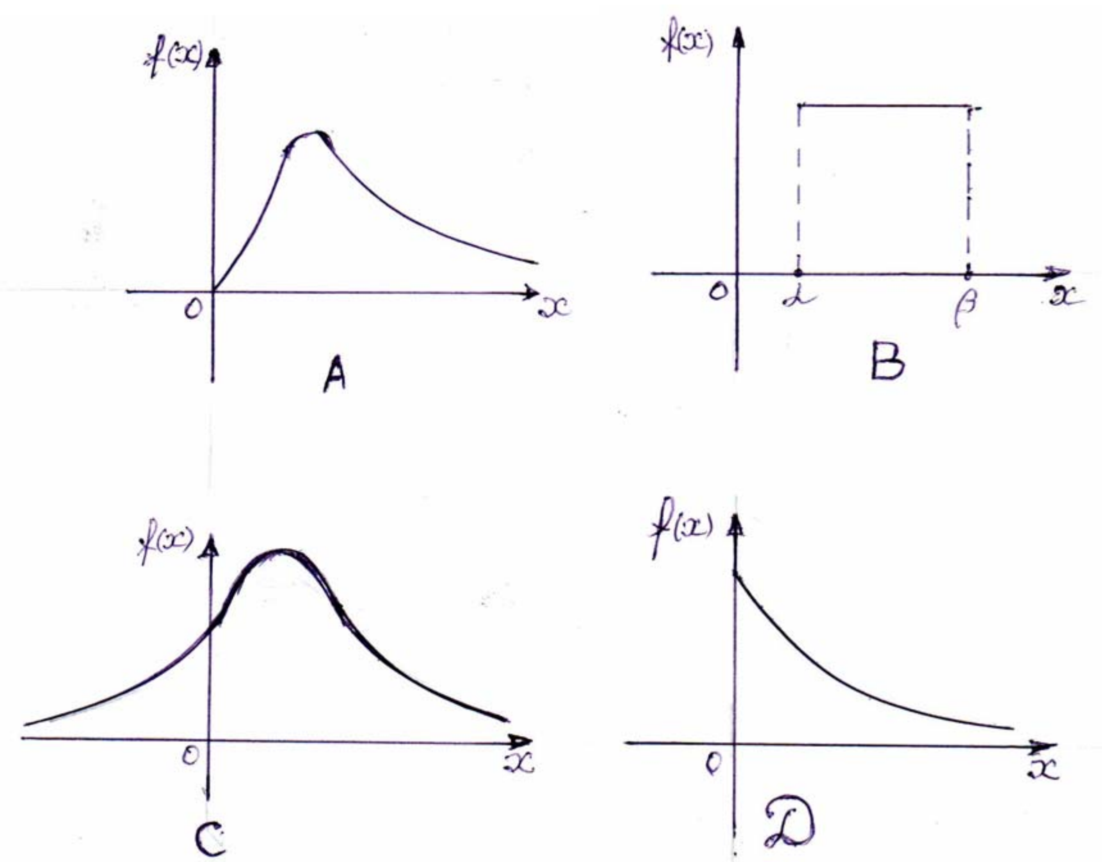
A $\quad f(x) = \frac{1}{\beta - \alpha} \quad$ *при* $\quad \alpha < x < \beta$;

B $\quad f(x) = \lambda e^{-\lambda x} \quad$ *при* $\quad x > 0$;

C $\quad f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma^2}}$;

Г $\quad f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} m_x} e^{-\frac{(x-\sigma)^2}{2m_x^2}}$.

4.1.76. Какая из приведенных кривых наиболее точно характеризует график плотности вероятности нормального распределения?



4.1.77. С возрастанием среднего квадратического отклонения кривая нормального распределения

A становится более плоской;

B вытягивается вверх, сжимаясь с боков.

4.1.78. Изменения параметра m_x в законе нормального распределения

A не изменяет формы нормальной кривой, а приводит лишь к ее сдвигу вдоль оси OX;

B изменяется форму кривой: при уменьшении m_x кривая распределения вытягивается вверх, при увеличении σ кривая становится более плоской.

4.1.79. Какое выражение пропущено в функции Лапласа $\Phi(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int\limits_0^x e^{-\frac{\dots}{2}}dt$?

4.1.80. Функция Лапласа имеет следующий вид:

А $\Phi(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int\limits_0^x e^{-\frac{t^2}{2}}dt$;

Б $\Phi(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\int\limits_0^x e^{\frac{-(x-m_x)^2}{2\delta^2}}dx$;

В $\Phi(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int\limits_0^x e^{\frac{-(x-m_x)^2}{2}}dx$;

Г $\Phi(x)=\int\limits_0^x f(x)dx$.

4.1.81. Вероятность попадания случайной величины, подчиненной нормальному закону, на заданный участок (α,β) определяется по формуле:

А $P(\alpha<x<\beta)=\Phi(\beta)-\Phi(\alpha)$;

Б $P(\alpha<x<\beta)=\Phi\left(\frac{\beta-m_x}{\sigma}\right)-\Phi\left(\frac{\alpha-m_x}{\sigma}\right)$;

В $P(\alpha<x<\beta)=\Phi\left(\frac{\alpha-m_x}{\sigma}\right)-\Phi\left(\frac{\beta-m_x}{\sigma}\right)$;

Г $P(\alpha<x<\beta)=\Phi(\alpha)-\Phi(\beta)$.

4.1.82. Дополните выражение, известное под названием «правило трех сигм»:

$P(|\dots|<3\sigma)=2\Phi(3)=0{,}9973$.

4.1.83. Будет ли называться законом распределения дискретной двумерной случайной величины всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины (т.е. парами чисел (x_i,y_i)) и соответствующими им вероятностями?

А) да; В) нет.

4.1.84. Какая из формул является по определению функцией распределения двумерной случайной величины?

А $F(x,y)=P(X>x,\ Y>y)$;

Б $F(x,y)=P(X<x,\ Y<y)$;

В $F(x,y)=P(-\infty<X<\infty,\ -\infty<Y<\infty)$;

Г $F(x,y)=P(X\le x)\cdot P(Y\ge y)$.

4.1.85. Функция распределения $F(x,y)$ двумерной случайной величины принимает значения

А от $-\infty$ до $+\infty$;

Б неотрицательные значения, т.е. ≥ 0;

В от нуля до единицы;

Г ноль или единица.

4.1.86. Функция распределения двумерной случайной величины является

А неубывающая функция обоих своих аргументов;

Б невозрастающая функция обоих своих аргументов.

4.1.87. Чему равны предельные соотношения для функции распределения двумерной случайной величины?

$F(-\infty, y) = ...?$

$F(x, -\infty) = ...?$

$F(-\infty, -\infty) = ...?$

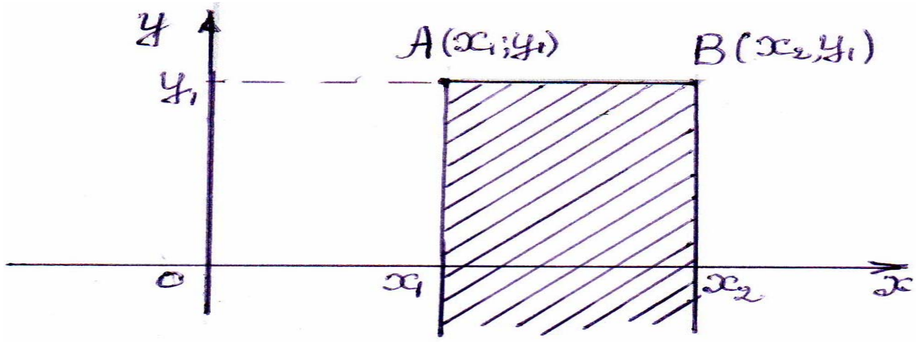
$F(+\infty, +\infty) = ...?$

4.1.88. Если $F(x, y)$ - функция распределения системы двух случайных величин, то функция распределения отдельных величин $F_1(x)$ и $F_2(x)$ выражается через функцию распределения $F(x, y)$. Укажите, какие символы пропущены в этих выражениях:

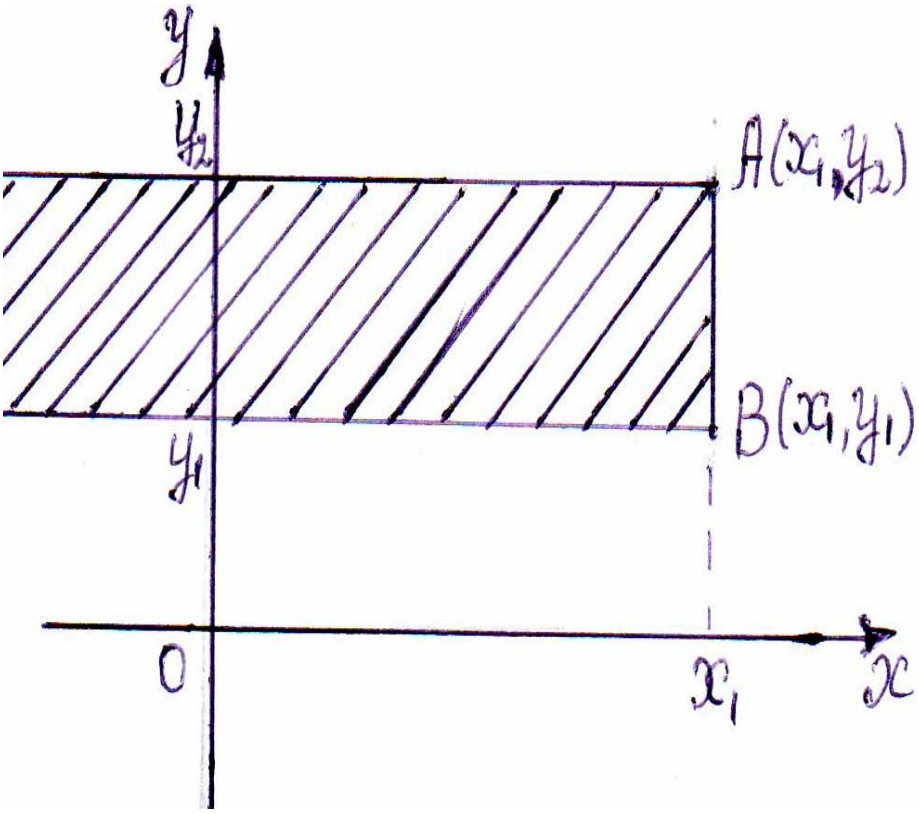
$F_1(x) = F(....)$

$F_2(x) = F(....)$

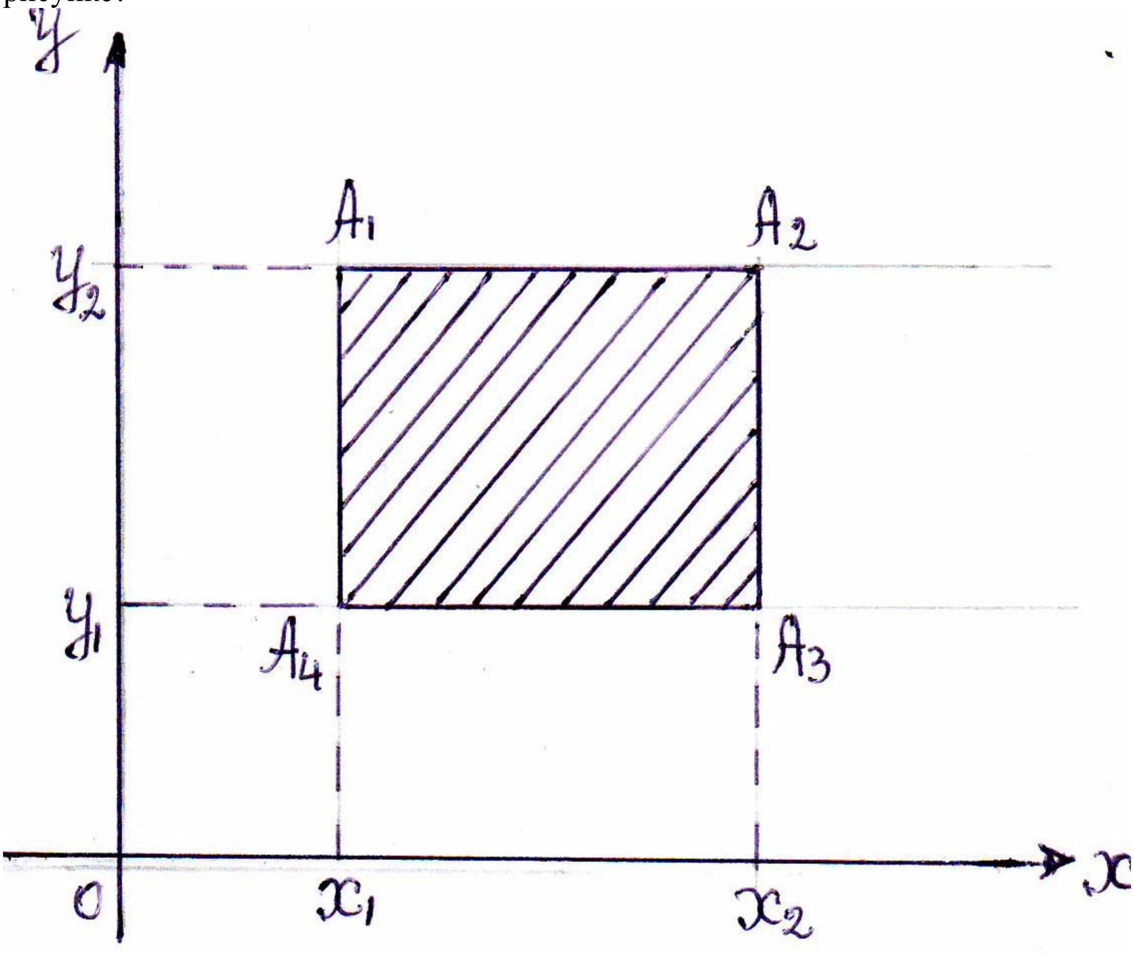
4.1.89. Если задана функция распределения $F(x, y)$ двумерной случайной величины, то как вычисляется вероятность попадания случайной точки (x, y) в полуполосу, изображенную на рисунке?



4.1.90. Если задана функция распределения $F(x, y)$ двумерной случайной величины, то как вычисляется вероятность попадания случайной точки (x, y) в полуполосу, изображенную на рисунке?



4.1.91. Если задана функция распределения $F(x, y)$ двумерной случайной величины, то как вычисляется вероятность попадания случайной точки (x, y) в прямоугольник, изображенный на рисунке?



4.1.92. Плотность распределения системы двух случайных величин есть

А предел отношения площади прямоугольника к вероятности попадания случайной точки в этот прямоугольник при $\Delta x \to 0$ и $\Delta y \to 0$, где Δx и Δy - длины сторон прямоугольника;

Б предел отношения попадания случайной точки в прямоугольник к площади прямоугольника, если $\Delta x \to 0$ и $\Delta y \to 0$, где Δx и Δy - длины сторон прямоугольника;

В вторая смешанная производная от вероятность попадания случайной точки в прямоугольник с длинами сторон Δx и Δy.

4.1.93. Какая формула верно устанавливает связь между плотностью и функцией распределения двумерной случайной величины?

А $f(x, y) = \dfrac{\partial F(x, y)}{\partial x}$;

Б $f(x, y) = \dfrac{\partial^2 F(x, y)}{\partial x \partial y}$;

В $f(x, y) = \dfrac{\partial^2 F(x, y)}{\partial x^2}$;

Г $f(x, y) = \dfrac{\partial^2 F(x, y)}{\partial y^2}$.

4.1.94 Вероятность попадания двумерной случайной величины в произвольную область вычисляется по формуле:

А $P[(XY)\in D]=\iint\limits_D f_1(x)\cdot f_2(x)dxdy$;

Б $P[(XY)\in D]=\iint\limits_D f_1(x)dxdy$;

В $P[(XY)\in D]=\iint\limits_D f(x,y)dxdy$;

Г $P[(XY)\in D]=\iint\limits_D F(x,y)dxdy$.

4.1.95 Функция распределения $F(x,y)$, если известна плотность распределения $f(x,y)$, определяется по формуле:

А $F(x,y)=\int\limits_{-\infty}^{x}\int\limits_{-\infty}^{y} f(x,y)dxdy$;

Б $F(x,y)=\int\limits_{-\infty}^{\infty}\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dxdy$;

В $F(x,y)=\iint\limits_D f(x,y)dxdy$;

Г $F(x,y)=\int\limits_{x_1}^{x_2}\int\limits_{y_1}^{y_2} f(x,y)dxdy$.

4.1.96 Плотность распределения двумерной случайной величины принимает значения

А неположительные;

Б неотрицательные;

В как положительные, так и отрицательные.

4.1.97 Интеграл $\int\limits_{-\infty}^{\infty}\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dxdy$ может принимать значения, равные

А только единице;

Б только положительные;

В от 0 до I;

Г от $-\infty$ до $+\infty$.

4.1.98 Плотность распределения случайной величины X, входящей в систему (X,Y), выражается через плотность распределения системы:

А $f_1(x)=\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dy$;

Б $f_1(x)=\int\limits_{-\infty}^{x} f(x,y)dy$;

В $f_1(x)=\int\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dydx$;

Г $f_1(x)=\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dx$.

4.1.99 Плотность распределения случайной величины Y, входящей в систему (X,Y), выражается через плотность распределения системы:

А $f_1(y)=\int_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dy$;

Б $f_1(y)=\int_{-\infty}^{y} f(x,y)dx$;

В $f_1(y)=\int\int_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dy$;

Г $f_1(y)=\int_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dx$.

4.1.100. Условным законом распределения величины X, ходящей в систему (X,Y), называется

А закон распределения X, вычисленный при условии, что значения случайной величины Y равны значениям случайной величины X;

Б закон распределения X, вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла определенное значение;

В закон распределения X, вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла все значения, т.е. от $-\infty$ до $+\infty$.

4.1.101.Условным законом распределения величины X, входящей в систему (X,Y), называется

А закон распределения Y вычисленный при условии, что значения случайной величины Y равны значениям случайной величины Y;

Б закон распределения Y вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла все значения, т.е. от $-\infty$ до $+\infty$;

В закон распределения Y вычисленный при условии, что другая случайная величина Y приняла определенное значение.

4.1.102. Плотность распределения системы двух случайных величин выражается через плотности отдельных величин следующим образом:

А $f(x,y)=f_1(x)\cdot f_2(y)$;

Б $f(x,y)=f_1(x)\cdot f_2(y/x)$;

В $f(x,y)=f(x/y)\cdot f(y/x)$;

Г $f(x,y)=f_1(x)\cdot f\ (x/y)$.

4.1.103. Условная плотность распределения выражается через безусловные плотности распределения следующим образом:

А $f(y/x)=\dfrac{f_1(x)}{f(x,y)}$;

Б $f(y/x)=\dfrac{f(x,y)}{f_2(y)}$;

В $f(y/x)=\dfrac{f(x,y)}{f_1(x)}$;

Г $f(y/x)=\dfrac{f_2(y)}{f_1(x)}$.

4.1.104. Условная плотность распределения выражается через безусловные плотности распределения следующим образом:

А $f(x/y)=\dfrac{f_1(x)}{f(x,y)}$;

Б $f(x/y)=\dfrac{f(x,y)}{f_2(y)}$;

В $f(x/y)=\dfrac{f(x,y)}{f_1(x)}$;

Г $f(x/y)=\dfrac{f_1(x)}{f_2(y)}$.

4.1.105. Если случайные величины X и Y независимы, то для них выполняется следующее соотношение:

А $f(y/x)=f_2(y)$;

Б $f(y/x)=f_1(x)$;

В $f(y/x)=f(x,y)$;

Г $f(y/x)\neq f_2(y)$.

4.1.106. Если случайные величины X и Y независимы, то для них выполняется следующее соотношение:

А $f(x/y)=f_2(y)$;

Б $f(x/y)=f_1(x)$;

В $f(x/y)\neq f_1(x)$;

Г $f(x/y)=f(x,y)$.

4.1.107. Для независимых случайных величин X и Y плотность распределения $f(x,y)$ выражается в виде:

А $f(x,y)=f_1(x)\cdot f_2(y)$;

Б $f(x,y)=f_1(x)\cdot f(x/y)$;

В $f(x,y)=f_2(y)\cdot f(y/x)$;

Г $f(x,y)=f(x/y)\cdot f(y/x)$.

4.1.108. Запишите, как выражается плотность распределения $f(x,y)$ для независимых случайных величин

4.1.109. Запишите, как выражается плотность распределения $f(x,y)$ для зависимых случайных величин

4.1.110 Начальный момент α_{KS} порядка $K+S$ системы (X,Y) это

А $M[(x\cdot y)^{K+S}]$; Б $M[X^K\cdot Y^S]$;

В $M[X^K]\cdot M[Y^S]$; Г $M^{K+S}[X\cdot Y]$.

4.1.111 Центральный момент M_{KS} порядка $K+S$ системы (X,Y) это

А $M[\{(X-M(x)(Y-M(y)\}^{K+S}]$;

Б $M[(X-M[x])^K(Y-M[y])^S]$;

В $M[(X-M[x])^K]\cdot M[(Y-M[y])^S]$;

Г $M^{K+S}[(X-M[x])(Y-M[y])]$.

4.1.112 Для непрерывных случайных величин начальный момент $\alpha_{K,S}$ порядка $K+S$ вычисляется по формуле:

А $\alpha_{K,S}=\int\int_{-\infty}^{\infty}(x\cdot y)^{K+S}f(x,y)dxdy$;

Б $\alpha_{K,S}=\int\int_{-\infty}^{\infty}x^K\cdot y^S f(x,y)dxdy$;

В $\alpha_{K,S}=\int\int_{-\infty}^{\infty}(x-m_x)^K\cdot(y-m_y)^S f(x,y)dxdy$;

Г $\alpha_{K,S}=\int\int_{-\infty}^{\infty}x\cdot y(f(x,y))^{K+S}dxdy$.

4.1.113 Для непрерывных случайных величин центральный момент $M_{K,S}$ порядка $K+S$ вычисляется по формуле:

А $M_{K,S}=\int\int_{-\infty}^{\infty}[(X-M[x])(Y-M[y])]^{K+S}f(x,y)dxdy$;

Б $M_{K,S}=\int\int_{-\infty}^{\infty}(X-M[x])^K(Y-M[y])^S f(x,y)dxdy$;

В $M_{K,S}=\int\int_{-\infty}^{\infty}X^K\cdot Y^S f(x,y)dxdy$;

Г $M_{K,S}=\int\int_{-\infty}^{\infty}(X-M[x])(Y-M[y])f(x,y)^{K+S}dxdy$.

4.1.114. Для дискретных случайных величин начальный момент $\alpha_{K,S}$ порядка $K+S$ вычисляется по формуле:

А $\alpha_{K,S}=\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m}(x_i y_i)^{K+S}P_{ij}$;

Б $\alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} x_i^{\,K} y_i^{\,S} P_{ij}$;

В $\alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} (x_i - m_x)^K (y_i - m_y)^S P_{ij}$;

Г $\alpha_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} x_i y_i P_{ij}^{\,K+S}$.

4.1.115. Для дискретных случайных величин центральный момент $M_{K,S}$ порядка $K+S$ вычисляется по формуле:

А $M_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} [(x_i - m_x)(y_i - m_y)]^{K+S} P_{ij}$;

Б $M_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} (x_i - m_x)^K (y_i - m_y)^S P_{ij}$;

В $M_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} x_i^{\,K} y_i^{\,S} P_{ij}$;

Г $M_{K,S} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} (x_i - m_x)(y_i - m_y) P_{ij}^{\,K+S}$.

ш

4.1.116. Корреляционный момент K_{XY} это , по определению, будет

А $K_{XY} = M[XY]$;

Б $K_{XY} = M[(x - m_x)^2 (y - m_y)]$;

В $K_{XY} = M[(y - m_y)^2 (x - m_x)]$;

Г $K_{XY} = M[(x - m_x)(y - m_y)]$.

4.1.117. Для дискретных случайных величин корреляционный момент выражается формулой:

А $K_{XY} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} x_i y_i P_{ij}$;

Б $K_{XY} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} x_i y_i f(x_i, y_j)$;

В $K_{XY} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} (x_i - m_x)(y_j - m_y) P_{ij}$;

Г $K_{XY} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} (x_i - m_x)(y_j - m_y) f(x_i, y_j)$.

4.1.118. Для непрерывных случайных величин корреляционный момент выражается формулой:

А $K_{XY} = \int \int_{-\infty}^{\infty} xyf(x, y) dxdy$;

Б $K_{XY} = \int \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)(y - m_y) P(x_i, y_i) dxdy$;

В $K_{XY} = \int \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)(y - m_y) f(x, y) dxdy$;

Г $K_{XY} = \int \int_{-\infty}^{\infty} (x - m_x)^2 (y - m_y)^2 f(x, y) dxdy$.

4.1.119. Для характеристики связи между случайными величинами X и Y принимается коэффициент корреляции r_{XY}, который, по определению,имеет вид:

А $r_{XY} = \dfrac{K_{XY}}{\sigma_x \sigma_y}$;

Б $r_{XY} = \dfrac{K_{XY}}{D_x D_y}$;

В $r_{XY} = \dfrac{\sigma_x}{\sigma_y} K_{XY}$;

Г $r_{XY} = K_{XY} \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y$;

4.1.120. Если случайные величины X и Y независимы, то корреляционный момент K_{XY} равен:

А единице;
Б от 0 до I;
В нулю;
Г от -1 до +1.

4.1.121. Коэффициент корреляции r_{XY} принимает значение

А от 0 до 1;
Б от $-\infty$ до $+\infty$;
В от 0 до $+\infty$;
Г от -1 до +1.

4.1.122. Если между случайными величинами X и Y существует линейная функциональная зависимость, то коэффициент корреляции r_{XY} равен:

А от -1 до +1;
Б не менее нуля;
В либо -1. либо +1;
Г от $-\infty$ до $+\infty$.

4.1.123. Условное математическое ожидание $M[x/y]$ дискретной случайной величины X вычисляется по формуле:

А $M[x/y] = \sum_{i=1}^{n} y_i P(x_i/y_i)$;

Б $M[x/y] = \sum_{i=1}^{m} x_i P(x_i/y)$;

В $M[x/y] = \sum_{i=1}^{n} \dfrac{x_i}{y_i} P(x_i/y_i)$;

Г $M[x/y] = \sum_{i=1}^{n} \dfrac{x_i}{y_i} P(x_i)$.

4.1.124. Условное математическое ожидание $M[x/y]$ дискретной случайной величины X вычисляется по формуле:

А $M[y/x] = \sum_{i=1}^{n} y_i P(y_i/x)$;

Б $M[y/x] = \sum_{i=1}^{n} \dfrac{x_i}{y_i} P(x_i/y_i)$;

В $\quad M[y/x] = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{y_i} P(y_i)$;

Г $\quad M[y/x] = \sum_{i=1}^{m} x_i P(x_i/y)$.

4.1.125. Условное математическое ожидание $M[x/y]$ непрерывной случайной величины X вычисляется по формуле:

А $\quad M[x/y] = \int_{-\infty}^{\infty} y f(y/x) dy$;

Б $\quad M[x/y] = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x/y) dx$;

В $\quad M[x/y] = \int_{-\infty}^{\infty} x f(y/x) dx$;

Г $\quad M[x/y] = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x/y) dy$.

4.1.126 Условное математическое ожидание $M[y/x]$ непрерывной случайной величины Y вычисляется по формуле:

А $\quad M[y/x] = \int_{-\infty}^{\infty} x f(y/x) dy$;

Б $\quad M[y/x] = \int_{-\infty}^{\infty} y f(x/y) dy$;

В $\quad M[y/x] = \int_{-\infty}^{\infty} y f(y/x) dy$;

Г $\quad M[y/x] = \int_{-\infty}^{\infty} y f(y) dy$.

4.1.127. . Для независимых случайных величин X и Y нормальный закон распределения будет иметь вид:

А $\quad f(x,y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{(y-m_y)^2}{2\sigma_y^2}}$;

Б $\quad f(x,y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} e^{-\frac{(x-m_x)^2 (y-m_y)^2}{2\sigma_x^2\sigma_y^2}}$;

В $\quad f(x,y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_x} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}} + \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_y} e^{-\frac{(y-m_y)^2}{2\sigma_y^2}}$;

Г $\quad f(x,y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} e^{-\frac{x-m_x}{2\sigma_x} - \frac{y-m_y}{2\sigma_y}}$.

4.1.128. Для любого $\varepsilon > 0$, если известны $M[x]$ и $D[x]$, для отклонения случайной величины X от $M[x]$ выполняется неравенство Чебышева:

А $P(|x-m_x| \le \varepsilon) \ge 1-\frac{D[x]}{\varepsilon^2}$;

Б $P(|x-m_x| \le \varepsilon) \ge \frac{D[x]}{\varepsilon^2}$;

В $P(|x-m_x| \le \varepsilon) \ge 1-\frac{\varepsilon^2}{D[x]}$;

Г $P(|x-m_x| \le \varepsilon) \ge \frac{\varepsilon^2}{D[x]}$.

4.1.129. Сущность теоремы Чебышева заключатся в следующем соотношении:

А $P\left(\left|\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} - m_x\right| < \varepsilon\right) > 1-\frac{D[x]}{\varepsilon^2}$;

Б $P\left(\left|\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} - m_x\right| < \varepsilon\right) > 1-\frac{\varepsilon^2}{D[x]}$;

В $P\left(\left|\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} - m_x\right| < \varepsilon\right) > 1-\frac{D[x]}{n\varepsilon^2}$;

Г $P\left(\left|\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} - m_x\right| < \varepsilon\right) > \frac{D[x]}{n\varepsilon^2}$.

4.1.130. Сущность теоремы Бернулли заключается в следующем соотношении:

А $P(|W-P| < \varepsilon) > 1-\frac{pq}{W\varepsilon^2}$;

Б $P(|W-P| < \varepsilon) > 1-\frac{pq}{n^2\varepsilon^2}$;

В $P(|W-P| < \varepsilon) > 1-\frac{npq}{\varepsilon^2}$;

Г $P(|W-P| < \varepsilon) > 1-\frac{pq}{n\varepsilon^2}$.

4.2. Математическая статистика.

4.2.1. Как называется численное значение признака?
А объемом выборки;
Б генеральной совокупностью;
В вариантой;
Г средним значением.

4.2.2. Выборка это
А ограниченное число выбранных случайным образом элементов;
Б ограниченное число элементов, выбранных неслучайно;

В большая совокупность элементов, для которой оцениваются характеристики.

4.2.3. В какой зависимости находятся выборка и генеральная совокупность?

4.2.4. Что такое объем выборки?

4.2.5. Статистическим распределением называется
А перечень вариант;
Б перечень вариант или интервалов и соответствующих частот;
В перечень вариант или интервалов и соответствующих вероятностей;
Г перечень значений случайной величины или ее интервалов и соответствующих вероятностей.

4.2.6. Дать понятие полигона частот.
4.2.7. Дать понятие гистограммы частот.
4.2.8. Оценкой параметра называется
А приближенное случайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по всем данным генеральной совокупности;
Б приближенное случайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по данным выборки;
В приближенное неслучайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по данным выборки.

4.2.9. Оценка называется несмещенной, если
А она сходится по вероятности при $n \to \infty$ к истинному значению параметра;
Б она обладает по сравнению с другими наименьшей дисперсией;
В ее математическое ожидание равно истинному значению параметра.

4.2.10. Оценка называется состоятельной, если
А она обладает по сравнению с другими наименьшей дисперсией;
Б ее математическое ожидание равно истинному значению параметра;
В она сходится по вероятности при $n \to \infty$ к истинному значению параметра.

4.2.11. Оценка называется эффективной, если
А она обладает по сравнению с другими оценками наименьшей дисперсией;
Б ее математическое ожидание равно истинному значению параметра;
В она сходится по вероятности при $n \to \infty$ к истинному значению параметра.

4.2.12. Среднее значение выборки является
А несмещенной оценкой математического ожидания;
Б смещенной оценкой математического ожидания;
В смещенной оценкой дисперсии;
Г несмещенной оценкой дисперсии.

4.2.13. Выборочная дисперсия, определяемая по формуле $D_в = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$, является
А несмещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности;
Б смещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности;
В либо смещенной, либо несмещенной оценкой (в зависимости от условий проведения опыта) дисперсии генеральной совокупности.

4.2.14. Чтобы оценка дисперсии генеральной совокупности была несмещенной необходимо выборочную дисперсию

А умножить на $\frac{n}{n-1}$;

Б умножить на $\frac{n-1}{n}$;

В разделить на $n-1$.

4.2.15. Практически невозможным событием называется событие, вероятность которого

А равна нулю;

Б близка к нулю;

В лежит между 0 и 0,5.

4.2.16. Практически достоверным событием называется событие, вероятность которого

А равна единице;

Б близка к единице;

В лежит между 0,5 и 1.

4.2.17. Доверительный интервал $(V_в-\delta, V_в+\delta)$ для параметра V определяется

А по заданному значению δ и значению $V_в$, которое находится из соотношения $P(|V_в-V|<\delta)=\gamma$;

Б по определенному из выборки $V_в$ и значению δ, которое находится из соотношения $P(|V_в-V|<\delta)=\gamma$;

В по заданной доверительной вероятности γ и по ее выборочным данным δ и $V_в$.

4.2.18. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии δ^2 нормально распределенной генеральной совокупности будет:

А $\bar{x}-t_\gamma\frac{\sqrt{n}}{\sigma}<m_x<\bar{x}+t_\gamma\frac{\sqrt{n}}{\sigma}$, где $\Phi(t_\gamma)=\frac{\gamma}{2}$;

Б $\bar{x}-t_\gamma\frac{\sigma}{\sqrt{n}}<m_x<\bar{x}+t_\gamma\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$,где $\Phi(t_\gamma)=\frac{\gamma}{2}$;

В $\bar{x}-t_\gamma\frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}<m_x<\bar{x}+t_\gamma\frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$,где $\Phi(t_\gamma)=\frac{\gamma}{2}$.

4.2.19. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии D нормально распределенной генеральной совокупности будет:

А $\bar{x}-t_\gamma\frac{\sigma}{\sqrt{n+1}}<m_x<\bar{x}+t_\gamma\frac{\sigma}{\sqrt{n+1}}$;

Б $\bar{x}-t_\gamma\frac{\sigma}{\sqrt{n}}<m_x<\bar{x}+t_\gamma\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$;

В $\bar{x}-t_\gamma\frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}<m_x<\bar{x}+t_\gamma\frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$.

4.2.20. Доверительный интервал для среднеквадратического отклонения нормально распределенной совокупности будет:

А $\frac{\sqrt{n}\sigma_в}{\sqrt{x_в^2}}<\sigma<\frac{\sqrt{n}\sigma_в}{\sqrt{x_н^2}}$;

Б $\quad \bar{x} - t_{\gamma}\dfrac{\sigma}{\sqrt{n}} < \sigma < \bar{x} + t_{\gamma}\dfrac{\sigma}{\sqrt{n}}$;

В $\quad \sigma_{\hat{a}} - t_{\gamma}\dfrac{\sigma_{\hat{a}}}{\sqrt{n}} < \sigma < \sigma_{d} + t_{\gamma}\dfrac{\sigma_{d}}{\sqrt{n}}$.

4.2.21. При проверке нулевой гипотезы при заданном уровне значимости исходят из соотношения:

А $\quad P(K \in \{K_{кр}\}) = 1 - \alpha$; где $\{K_{\hat{e}\eth}\}$ – критическая область;

Б $\quad P(K \in \{K_{кр}\}) = \alpha$;

В $\quad P(K \notin \{K_{кр}\}) = \alpha$.

4.2.22. Критической областью называют совокупность значений критерия, при которых нулевую гипотезу

А принимают;

Б отвергают.

4.2.23. Уровень значимости - это

А достаточно большая величина вероятности, при которой событие можно считать практически достоверным;

Б достаточно малая величина вероятности, при которой событие можно считать практически невозможным;

В значение вероятности от 0 до 1.

4.2.24. В качестве критерия для проверки гипотезы о законе распределения применяется:

А $\quad K = \sum\limits_{i=1}^{l} \dfrac{(n_i - n_i^T)^2}{n_{\bar{i}}}$;

Б $\quad K = \sum\limits_{l}^{l} \left(\dfrac{n_i - n_i^T}{n_i^T} \right)^2$;

В $\quad K = \sum\limits_{i=1}^{l} \dfrac{n_i - n_i^T}{n_i^T}$.

где l - количество интервалов,

n_i - абсолютная частота i-ого интервала,

n_i^T - теоретическая абсолютная частота i-ого интервала.

4.2.25. При проверке статистической гипотезы, если выборочный критерий $K_в$ принадлежит критической области $\{K\}$, т.е. $K_в \in K$, то гипотеза

А принимается;

Б отвергается;

В может быть принята, либо отвергнута в зависимости от уровня значимости и объема выборки.

4.2.26. При проверке статистической гипотезы, если выборочный критерий $K_в$ не принадлежит критической области $\{K\}$, т.е. $K_в \notin K$, то гипотеза

А принимается;

Б отвергается;

В может быть принята, либо отвергнута в зависимости от уровня значимости и объема выборки.

4.2.27. При проверке гипотезы о нормальном законе распределения по критерию Пирсона вероятность попадания случайной величины в i-й интервал (x_i, x_{i+1}) определяется по формуле:

А $\quad P_i = \Phi\left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_в}\right) - \Phi\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{\sigma_в}\right)$;

Б $\quad P_i = \Phi\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{\sigma_в}\right) - \Phi\left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_в}\right)$;

В $\quad P_i = \Phi(x_{i+1}) - \Phi(x_i)$;

Г $\quad P_i = \Phi(x_{i+1} - \bar{x}) - \Phi(x_i - \bar{x})$.

Приложение. Тестовый Экзаменационный билет.

В качестве примера применения тестовых вопросов для проверки знаний студентов приведен билет, состоящий из десяти тестовых вопросов и одного вопроса на доказательство теоремы.

На первые десять тестовых вопросов отводится 35 минут подготовки и оформления ответов в виде таблицы. Ответ на одиннадцатый вопрос является добровольным выбором студента, и служит стимулом для повышения экзаменационной оценки. Оценка считается положительной, если число правильных ответов на 10 тестовых вопросов будет не менее шести.

Образец Экзаменационного билета.

1. Число b называется пределом функции y = f(x) в точке a (или при x→a), по Коши, если для любого положительного $\varepsilon > 0$ найдется отвечающий ему $\delta = \delta(\varepsilon)$ такое, что для всех x, удовлетворяющих

M $\quad 0 < |x - a| < \varepsilon$, справедливо неравенство $|f(x) - b| < \delta$;

N $\quad 0 < |\mathrm{x} - \mathrm{a}| < \delta$,справедливо неравенство $|f(x) - b| < \varepsilon$;

K $\quad 0 < |x - a| > \delta$,справедливо неравенство $|f(x) - b| < \varepsilon$;

N $\quad 0 < |x - a| < \delta$ справедливо неравенство $|f(x) - b| > \varepsilon$;

2. Если $Lim_{x \to a} f(x) = b$,то бесконечно малой функцией будет функция

K $\alpha(x) = f(x) - b$;
M $\alpha(x) = f(x) - a$;
T $\alpha(x) = x - b$;
N $\alpha(x) = x - a$.

3.Функция f(x) называется непрерывной в точке a, если для любого $\varepsilon > 0$ найдется $\delta(\varepsilon) > 0$ такое, что для

T $|x - a| < \varepsilon$, справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| < \delta(\varepsilon)$;
N $|x - a| < \delta(\varepsilon)$, справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| > \varepsilon$;
M $|x - a| < \delta(\varepsilon)$, справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| < \varepsilon$;
K $|x - a| > \varepsilon$, справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| > \delta(\varepsilon)$.

4. Функция y=f(x), определенная в точке X_0 и в ее окрестности, называется дифференцируемой при $X = X_0$,если

N $\Delta y = A(x_0)\Delta x + \alpha(\Delta x)\Delta x$, где $\alpha(\Delta x)$ - Б.М. Функция;
M $\Delta y = A(x_0)x_0 + \alpha(\Delta x)\Delta x$, где $\alpha(\Delta x)$ - Б.М. Функция;
K $\Delta y = A(x_0)\Delta y + \alpha(\Delta x)\Delta x$, где $\alpha(\Delta x)$ - Б.М. Функция;
T $\Delta y = A(x_0)\Delta x + \alpha(\Delta y)\Delta y$, где $\alpha(\Delta y)$ - Б.М. Функция.

5. Правило Лопиталя: если f(x) и g(x) определены и непрерывны на [a, b], $g(x) \neq 0$ для $x \in (a,b)$ и $Lim_{x \to c} f(x) = Lim_{x \to c} g(x) = 0$, то

M $Lim_{x \to c} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \dfrac{Lim_{x \to c} f(x)}{Lim_{x \to c} g(x)}$;

N $\mathrm{Lim}_{x \to c} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \mathrm{Lim}\left(\dfrac{f(x)}{g(x)}\right)^{|}$;

P $Lim_{x \to c} \dfrac{f(x)}{g(x)} = Lim_{x \to c} \dfrac{f^{|}(x)}{g^{|}(x)}$.

6. Если функция y=f(x) определена на интервале (a,в) и для всех $x \in (a,b)$ $f^{||}(x) \leq 0$, то функция y=f(x) на (a,в)

M убывает; K выпукла; N вогнута; T возрастает.

7. Если система линейных алгебраических уравнений задана в матричной форме,

AX=B,

То решение будет иметь вид:

K $X = BA^{-1}$, где A^{-1} обратная матрица матрицы A;
T $X = A^{-1}B$;
M $X = B^{-1}A$;
N $X = AB^{-1}$.

8. Скалярное произведение векторов $\vec{a} = a_x\vec{i} + a_y\vec{j} + a_z\vec{k}$ и $\vec{b} = b_x\vec{i} + b_y\vec{j} + b_z\vec{k}$ вычисляется по формуле:

N $\vec{a}\vec{b} = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z - a_x a_y a_z - b_x b_y b_z$;
M $\vec{a}\vec{b} = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z$;
K $\vec{a}\vec{b} = (a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z)\cos(\widehat{\vec{a}\vec{b}})$.

9. Угол φ между плоскостями $A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0$ и $A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0$ определяется по формуле:

N $\cos\varphi = A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2$;
M $\cos\varphi = \dfrac{A_1}{A_2} + \dfrac{B_1}{B_2} + \dfrac{C_1}{C_2}$;
T $\cos\varphi = \dfrac{A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2}\sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}$;
K $\cos\varphi = \dfrac{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2}}{\sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}}$.

10. Векторное произведение $[\vec{a}\vec{a}]$ равно

P нулю;
M $|\vec{a}|^2$;
N $a_x a_y + a_x a_z + a_y a_z$.

11. Доказать Теорему Ролля: если f(x) определена и непрерывна на [a,b] , дифференцируема на (a,b) и f(a)=f(b), то найдется хотя бы одна точка $c \in (a,b)$, в которой $f^{|}(c) = 0$.