



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
Факультет математики и информатики
Кафедра информационной безопасности

# **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по компетенции ОПК – 3**

Направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность

Направленность (профиль) образовательной программы  
Безопасность автоматизированных систем  
(по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)

Квалификация выпускника – бакалавр

Благовещенск 2023 г.

### Математический анализ

1	<p>Для функции <math>f(x) = \sqrt{4 + 3x - x^2}</math> <b>записать</b> область определения.</p> <p><b>Варианты ответа:</b> [a,b], (a,b), [a,b), (a,b)</p> <p>без пробелов; <math>a</math> и <math>b</math> – некоторые числа, в том числе отрицательные</p>
Ответ:	[-1, 4]
2	<p>Для функции <math>f(x) = \arcsin \frac{x-3}{4}</math> <b>записать</b> область определения.</p> <p><b>Варианты ответа:</b> [a,b], (a,b), [a,b), (a,b)</p> <p>без пробелов; <math>a</math> и <math>b</math> – некоторые числа, в том числе отрицательные</p>
Ответ	[-1,7]
3	<p>Значение функции <math>f(x) = 3x \cdot \sin \frac{\pi x}{2} + x - 2</math> при значении аргумента <math>x=2</math> <b>равно...</b></p>
Ответ	0
4	<p>Пусть параметр <math>a</math> – это значение функции <math>f(x) = x^2 \cdot \cos \frac{\pi x}{2} - 2x + 1</math> при значении аргумента <math>x=2</math>.</p> <p>Тогда значение выражения <math>a^2 - 49 + 1</math> <b>равно...</b></p>
Ответ	1
5	<p>Наименьший положительный период для функции <math>f(x) = \cos \frac{\pi x}{2}</math> <b>равен...</b></p> <p><b>Варианты ответа:</b></p> <p><math>a</math> – натуральное число (например, 1, 5, 9 и т. п.) или <math>a/b</math> – несократимая рациональная дробь (например, 1/2, 3/5, 4/9 и т. п.)</p>
Ответ	4
6	<p>Наименьший положительный период для функции <math>f(x) = \operatorname{ctg} 2\pi x + \sin \pi x</math> <b>равен...</b></p> <p><b>Варианты ответа:</b></p>

	$a$ – натуральное число (например, 1, 5, 9 и т. п.) или $a/b$ – несократимая рациональная дробь (например, $1/2$ , $3/5$ , $4/9$ и т. п.)
Ответ	2
7	Даны функции $f(x) = 1 - x^2$ и $g(x) = \sin x$ . Тогда сложная функция $f(g(x))$ имеет вид:
Ответ	$f(g(x)) = \cos^2 x$
8	Предел последовательности $a_n = \frac{(3n^2 + 1)(2 - 6n^2)}{(3n^2 + 4)^2}$ равен...  <b>Варианты ответа:</b> $a$ – целое число (например, 0, -1, 5, -9 и т. п.) или $a/b$ – несократимая рациональная дробь (например, $1/2$ , $-3/5$ , $-4/9$ и т. п.)
Ответ	-2
9	Предел последовательности $a_n = \frac{\sqrt{n(4n^3 + 9)}}{\sqrt[3]{(1 + n^3)^2}}$ равен...  <b>Варианты ответа:</b> $a$ – целое число (например, 0, -1, 5, -9 и т. п.) или $a/b$ – несократимая рациональная дробь (например, $1/2$ , $-3/5$ , $-4/9$ и т. п.)
Ответ	2
10	Предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{7n}{4n^2 + 2n - 3} \right)^{\frac{n}{n+2}}$ равен...  1) 0 2) $+\infty$ 3) $\sqrt[3]{e}$ 4) $e^2$ 5) 1 6) $\frac{1}{e}$
Ответ	1

11	<p>Предел <math>\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{6n^2 + n}{3n^2 + 2} \right)^{\frac{n+3}{n}}</math> равен...</p> <p>1) 0  2) <math>+\infty</math>  3) <math>\sqrt[3]{e}</math>  4) <math>e^2</math>  5) 2  6) <math>\frac{1}{e}</math></p>
Ответ	5
12	<p>Предел <math>\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 2x^2}{2x^2 + 3x - 2}</math> равен...</p> <p><b>Варианты ответа:</b>  <i>a</i> – целое число (например, 0, -1, 5, -9 и т. п.) или <i>a/b</i> – несократимая рациональная дробь (например, 1/2, -3/5, -4/9 и т. п.)</p>
Ответ	-4/5
13	<p>Предел <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \sin(2x)}{\ln(1 + 2x^2)}</math> равен...</p> <p><b>Варианты ответа:</b>  <i>a</i> – целое число (например, 0, -1, 5, -9 и т. п.) или <i>a/b</i> – несократимая рациональная дробь (например, 1/2, -3/5, -4/9 и т. п.)</p>
Ответ	3
14	<p>Предел <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - 1}{3x^2 + 2x}</math> равен...</p> <p><b>Варианты ответа:</b>  <i>a</i> – целое число (например, 0, -1, 5, -9 и т. п.) или <i>a/b</i> – несократимая рациональная дробь (например, 1/2, -3/5, -4/9 и т. п.)</p>
Ответ	2

15	<p>Угловый коэффициент нормали к графику функции <math>f(x) = \frac{\sin x}{x+2}</math>, проведенной в точке с абсциссой <math>x_0 = 0</math>, <b>равен...</b></p> <p><b>Варианты ответа:</b></p> <p><math>a</math> – целое число (например, 0, -1, 5, -9 и т. п.) или <math>a/b</math> – несократимая рациональная дробь (например, 1/2, -3/5, -4/9 и т. п.)</p>
Ответ	1/2
16	<p>Угловый коэффициент касательной к графику функции <math>f(x) = \frac{x^2 + 3x}{e^x}</math>, проведенной в точке с абсциссой <math>x_0 = 0</math>, <b>равен...</b></p> <p><b>Варианты ответа:</b></p> <p><math>a</math> – целое число (например, 0, -1, 5, -9 и т. п.) или <math>a/b</math> – несократимая рациональная дробь (например, 1/2, -3/5, -4/9 и т. п.)</p>
Ответ	3
17	<p>Производная первого порядка для функции <math>f(x) = (2x - 3)\cos 5x</math> <b>равна...</b></p> <p>1) <math>f'(x) = 2\sin 5x + (10x + 15)\cos 5x</math></p> <p>2) <math>f'(x) = 2\cos 5x - (10x + 15)\sin 5x</math></p> <p>3) <math>f'(x) = 2\cos 5x + (15 - 10x)\sin 5x</math></p> <p>4) <math>f'(x) = 2\sin 5x + (10x - 15)\cos 5x</math></p> <p>5) <math>f'(x) = 2\sin 5x</math></p> <p>6) <math>f'(x) = -15\sin 5x</math></p>
Ответ	3
18	<p>Производная первого порядка для функции <math>f(x) = (5 + 8x)\sin 2x</math> <b>равна...</b></p> <p>1) <math>f'(x) = (16 - 10x)\sin 2x - 8\cos 2x</math></p> <p>2) <math>f'(x) = (10 - 16x)\cos 2x - 8\sin 2x</math></p> <p>3) <math>f'(x) = (10 + 16x)\cos 2x + 8\sin 2x</math></p> <p>4) <math>f'(x) = (16 - 10x)\sin 2x + 8\cos 2x</math></p>

	<p>5) <math>f'(x) = 10x \sin 2x - 8 \cos 2x</math></p> <p>6) <math>f'(x) = -8 \cos 2x</math></p>
Ответ	3
19	<p>Производная первого порядка для функции <math>f(x) = \frac{3x^2 + 2x}{x + 3}</math> равна...</p> <p>1) <math>f'(x) = \frac{2x^2 + 12x + 9}{(x + 3)^2}</math></p> <p>2) <math>f'(x) = \frac{3x^2 + 18x + 6}{(x + 3)^2}</math></p> <p>3) <math>f'(x) = \frac{x^2 + 18x + 6}{(x + 3)^2}</math></p> <p>4) <math>f'(x) = \frac{3x^2 + 18x + 6}{x + 3}</math></p> <p>5) <math>f'(x) = 6x</math></p> <p>6) <math>f'(x) = \frac{3x^2 + 12x + 1}{(x + 3)^2}</math></p>
Ответ	2
20	<p>Производная первого порядка для функции <math>f(x) = \frac{x^2 + 4}{x + 2}</math> равна...</p> <p>1) <math>f'(x) = \frac{x^2 - 4x + 4}{(x + 2)^2}</math></p> <p>2) <math>f'(x) = \frac{x^2 + 4x + 8}{x + 2}</math></p> <p>3) <math>f'(x) = \frac{x^2 + 4x + 4}{(x + 2)^2}</math></p> <p>4) <math>f'(x) = \frac{x^2 + 4x - 4}{(x + 2)^2}</math></p> <p>5) <math>f'(x) = 2x</math></p>

	6) $f'(x) = \frac{3x^2 + 4x + 8}{(x + 2)^2}$
Ответ	4
21	<p>Дифференциал второго порядка для функции <math>f(x) = (x^4 - 4x^2)\ln x</math> имеет вид...</p> <p>1) <math>d^2 f(x) = (12x^2 - 8)\ln x + 7x^2 - 12</math></p> <p>2) <math>d^2 f(x) = ((12x^2 - 8)\ln x - 12)dx^2</math></p> <p>3) <math>d^2 f(x) = ((12x^2 - 8)\ln x + 7x^2 - 12)dx</math></p> <p>4) <math>d^2 f(x) = (12x^2 \ln x + 7x^2 - 12)dx^2</math></p> <p>5) <math>d^2 f(x) = ((12x^2 - 8)\ln x + 7x^2 - 12)dx^2</math></p> <p>6) <math>d^2 f(x) = (12x^2 - 8)\ln x dx^2</math></p>
Ответ	5
22	<p>Дифференциал второго порядка для функции <math>f(x) = (2x^4 + 3x^2)\ln x</math> имеет вид...</p> <p>1) <math>d^2 f(x) = ((24x^2 + 6)\ln x + 14x^2 + 9)dx^2</math></p> <p>2) <math>d^2 f(x) = ((24x^2 + 6)\ln x + 21x^2 + 9)dx^2</math></p> <p>3) <math>d^2 f(x) = ((8x^2 + 6)\ln x + 14x^2 + 9)dx^2</math></p> <p>4) <math>d^2 f(x) = ((24x^2 + 6)\ln x + 14x^2 + 9)dx</math></p> <p>5) <math>d^2 f(x) = ((8x^2 + 6)\ln x - 14x^2 + 9)dx^2</math></p> <p>6) <math>d^2 f(x) = (24x^2 + 6)\ln x + 14x^2 + 9</math></p>
Ответ	1
23	<p>Дифференциал первого порядка <math>df(x)</math> для функции <math>f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{5}{2}x^2 + 4x + \cos(2x) + 1</math> имеет вид...</p>

Ответ	$df(x) = (x^2 - 5x + 4 - 2\sin(2x))dx$
24	<p>Для функции <math>f(x) = \frac{x^2 + 4x}{x - 2}</math> значение локального минимума равно...</p> <p>1) <math>8 - 4\sqrt{3}</math></p> <p>2) 8</p> <p>3) <math>4\sqrt{3}</math></p> <p>4) -8</p> <p>5) <math>-4\sqrt{3}</math></p> <p>6) <math>8 + 4\sqrt{3}</math></p>
Ответ	4
25	<p>Для функции <math>f(x) = \frac{x^2 + 4x}{x - 2}</math> значение локального максимума равно...</p> <p>1) <math>8 - 4\sqrt{3}</math></p> <p>2) 8</p> <p>3) <math>4\sqrt{3}</math></p> <p>4) -8</p> <p>5) <math>-4\sqrt{3}</math></p> <p>6) <math>8 + 4\sqrt{3}</math></p>
Ответ	1
26	<p>Неопределенный интеграл <math>\int \sin(2x - 3)dx</math> равен...</p> <p>1) <math>\frac{1}{2}\cos(2x - 3) + C</math></p> <p>2) <math>-\frac{1}{2}\cos(2x - 3) + C</math></p> <p>3) <math>-\frac{1}{3}\cos(2x - 3) + C</math></p>

	<p>4) <math>\frac{1}{3}\cos(2x-3) + C</math></p> <p>5) <math>-\cos(2x-3) + C</math></p> <p>6) <math>\cos(2x-3) + C</math></p>
Ответ	2
27	<p>Неопределенный интеграл <math>\int \cos(3x-2)dx</math> равен...</p> <p>1) <math>-\frac{1}{3}\sin(3x-2) + C</math></p> <p>2) <math>-\frac{1}{2}\sin(3x-2) + C</math></p> <p>3) <math>\frac{1}{2}\sin(3x-2) + C</math></p> <p>4) <math>-\sin(3x-2) + C</math></p> <p>5) <math>\frac{1}{3}\sin(3x-2) + C</math></p> <p>6) <math>\sin(3x-2) + C</math></p>
Ответ	5
28	<p>Неопределенный интеграл <math>\int \frac{2x^2}{x+2} dx</math> равен...</p> <p>1) <math>\ln x+2  + C</math></p> <p>2) <math>2x^2 + \ln x+2  + C</math></p> <p>3) <math>x^2 - 4x + 8\ln x+2  + C</math></p> <p>4) <math>x^2 + 4x + 8\ln x+2  + C</math></p> <p>5) <math>x^2 - 4x - 8\ln x+2  + C</math></p> <p>6) <math>x^2 + 4x - 8\ln x+2  + C</math></p>
Ответ	3

29	<p>Неопределенный интеграл <math>\int \frac{4x^2}{x-3} dx</math> равен...</p> <p>1) <math>2x^2 + 12x - 36\ln x-3  + C</math></p> <p>2) <math>2x^2 - 12x + 36\ln x-3  + C</math></p> <p>3) <math>2x^2 - 12x - 36\ln x-3  + C</math></p> <p>4) <math>2x^2 + 12x + 36\ln x-3  + C</math></p> <p>5) <math>2x^2 + \ln x-3  + C</math></p> <p>6) <math>4\ln x-3  + C</math></p>
Ответ	4
30	<p>Неопределенный интеграл <math>\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx</math> равен...</p> <p>1) <math>e^{\sqrt{x}} + C</math></p> <p>2) <math>e^x + C</math></p> <p>3) <math>2e^{\sqrt{x}} + C</math></p> <p>4) <math>\frac{1}{2}e^{\sqrt{x}} + C</math></p> <p>5) <math>-2e^{\sqrt{x}} + C</math></p> <p>6) <math>2\sqrt{x} + C</math></p>
Ответ	3
31	<p>Неопределенный интеграл <math>\int \frac{\cos(\ln x)}{x} dx</math> равен...</p> <p>1) <math>\cos(\ln x) + C</math></p> <p>2) <math>-\sin(\ln x) + C</math></p> <p>3) <math>\ln x + C</math></p> <p>4) <math>\ln(\sin x) + C</math></p> <p>5) <math>\sin(\ln x) + C</math></p> <p>6) <math>\ln(\cos x) + C</math></p>

Ответ	5
32	Значение функции $f(x, y) = -x^2 + x^2 \cdot \cos(xy) + 5$ в точке $M_0\left(1, \frac{\pi}{2}\right)$ <b>равно...</b>
Ответ	4
33	Значение функции $f(x, y) = -x^2 + 2x \cdot \sin(xy) + 2$ в точке $M_0\left(2, \frac{\pi}{2}\right)$ <b>равно...</b>
Ответ	-2
34	Область определения функции $f(x, y) = \arcsin\left(\frac{x}{y}\right) + \frac{1}{x}$ <b>имеет вид...</b> 1) $D = \left\{ (x, y) \in R^2 : \left  \frac{x}{y} \right  \geq 1, x \neq 0, y \neq 0 \right\}$ 2) $D = \left\{ (x, y) \in R^2 : \left  \frac{x}{y} \right  \leq 1, x \neq 0, y \neq 0 \right\}$ 3) $D = \left\{ (x, y) \in R^2 : \left  \frac{x}{y} \right  \leq 1, y \neq 0 \right\}$ 4) $D = \left\{ (x, y) \in R^2 : \left  \frac{x}{y} \right  \leq 1, x \neq 0 \right\}$ 5) $D = \left\{ (x, y) \in R^2 : \left  \frac{x}{y} \right  \leq 1 \right\}$ 6) $D = \left\{ (x, y) \in R^2 : \left  \frac{x}{y} \right  \geq 1 \right\}$
Ответ	2
35	Область определения функции $f(x, y) = \frac{x-1}{\sqrt{x-y^2}}$ <b>имеет вид...</b>

	<p>1) <math>D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x - y^2 &lt; 0\}</math></p> <p>2) <math>D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x - y^2 = 1\}</math></p> <p>3) <math>D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x - y^2 &gt; 0, x \neq 1\}</math></p> <p>4) <math>D = \mathbb{R}^2</math></p> <p>5) <math>D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x - y^2 \geq 0\}</math></p> <p>6) <math>D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x - y^2 &gt; 0\}</math></p>
Ответ	6
36	<p>Для функции <math>f(x, y) = x \cos(xy)</math> частные производные первого порядка в точке <math>M_0(0, 0)</math> <b>равны...</b></p> <p><i><b>Ввод ответа с клавиатуры, ручная проверка ответа</b></i></p>
Ответ	$\frac{\partial f}{\partial x}(0, 0) = \cos(xy) - xy \sin(xy) \Big _{(0,0)} = 1$ $\frac{\partial f}{\partial y}(0, 0) = x^2 \sin(xy) \Big _{(0,0)} = 0$
37	<p>Для функции <math>f(x, y) = y \sin(x + 2y)</math> частные производные первого порядка <b>равны...</b></p> <p><i><b>Ввод ответа с клавиатуры, ручная проверка ответа</b></i></p>
Ответ	$\frac{\partial f}{\partial x} = y \cos(x + 2y)$ $\frac{\partial f}{\partial y} = \sin(x + 2y) + 2y \cos(x + 2y)$
38	<p>Дифференциал второго порядка для функции <math>f(x, y) = x^3 y - x^2 + xy^2</math> в точке <math>M_0(2, -1)</math> <b>имеет вид...</b></p> <p><i><b>Ввод ответа с клавиатуры, ручная проверка ответа</b></i></p>
Ответ	$d^2 f(M_0) = -14dx^2 + 20dxdy + 4dy^2$
39	<p>Дифференциал второго порядка для функции <math>f(x, y) = x^3 y - x^2 + xy^2</math> в точке <math>M_0(-2, 0)</math> <b>имеет вид...</b></p>

	<b>Ввод ответа с клавиатуры, ручная проверка ответа</b>
Ответ	$d^2 f(M_0) = -2dx^2 + 24dxdy - 4dy^2$
40	Для функции $f(x, y) = 3x^2 + 3y^2 - x^3 + 6y + 3$ значение локального минимума равно...
Ответ	0
41	Для функции $f(x, y) = -3x^2 - y^3 + 3y^2 + 6xy - 31$ значение локального максимума равно...
Ответ	1

## Линейная алгебра и теория матриц

### Задание 1

Величина определителя матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  равна:

- 1) -6
- 2) -9
- 3) 0
- 4) -2
- 5) 3
- 6) -1

Ответ: 4

### Задание 2

Укажите решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ x - 2y = 0 \end{cases}$ .

- 1) (0,0,1)
- 2) (1,2,1)
- 3) (-1,1,-1)
- 4) (-2,0,1)
- 5) (0,0,0)
- 6) (5,0,1)

Ответ: 1

### Задание 3

Укажите метод, с помощью которого может быть найдено решение си-

стемы линейных уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -1 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 - 5x_4 = -7 \\ 3x_1 - 7x_2 + x_3 - 5x_4 = -8 \end{cases}$$

- 1) метод Крамера
- 2) метод обратной матрицы
- 3) метод Гаусса
- 4) метод Гаусса, метод обратной матрицы
- 5) метод Крамера, метод обратной матрицы
- 6) метод Гаусса, метод Крамера, метод обратной матрицы

Ответ: 3

### Задание 4

Выполнить действие  $z = \frac{2+3i}{1-i}$ . Записав результат в алгебраической форме за-  
писи комплексных чисел, получим:

- 1)  $z = \frac{5}{2} + \frac{1}{2}i$
- 2)  $z = -\frac{1}{2} - \frac{5}{2}i$
- 3)  $z = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}i$
- 4)  $z = \frac{5}{2} + \frac{5}{2}i$
- 5)  $z = \frac{1}{2} - \frac{1}{2}i$
- 6)  $z = -\frac{1}{2} + \frac{5}{2}i$

Ответ: 6

### Задание 5

Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ . Если  $A - B = E$ , где  $E$  – единичная матрица того же  
размера, что и матрица  $A$ , то матрица  $B$  равна ...

- 1)  $B = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$
- 2)  $B = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$
- 3)  $B = \begin{pmatrix} 8 & 3 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$

$$4) B = \begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$$

$$5) B = \begin{pmatrix} 8 & 4 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$6) B = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Ответ: 6

### Задание 6

Пусть даны две матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ . Элемент  $c_{21}$  матрицы  $C = A + 2B$  будет равен ...

Ответ: -1

### Задание 7

Смешанное произведение векторов  $\vec{a} = (-3, 1, 6)$ ,  $\vec{b} = (-4, 1, 3)$  и  $\vec{c} = (-2, 2, 0)$ , равно ...

Ответ: 4

### Задание 8

При каком значении параметра  $a$  определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 7 & a \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$  равен нулю.

Ответ: 14

### Задание 9

Пусть матрица  $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 7 & -5 \end{pmatrix}$ . Тогда элемент  $b_{12}$  матрицы  $B = A^2$  будет равен ...

Ответ: -18

### Задание 10

Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 & 6 \\ 1 & 1 & 3 & 5 \\ 1 & -5 & 1 & -3 \end{pmatrix}$  равен ...

Ответ: 2

### Задание 11

Для квадратной матрицы существует обратная, если ее определитель ...

Ответ: не равен нулю

### Задание 12

Даны точки  $A = (-2; 3; 1)$  и  $B = (2; -1; 4)$ . Тогда длина вектора  $\overline{BA}$  равна ...

Ответ: 5

### Задание 13

Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3x+1 & 2 \\ 1 & x \end{pmatrix}$  при целых  $x$  равен двум, если значение  $x$  не равно ...

Ответ: -1

### Задание 14

Угловой коэффициент прямой, заданной уравнением  $18x + 2y - 5 = 0$ , равен ...

Ответ: -9

### Задание 15

Радиус окружности, заданной уравнением  $x^2 + y^2 + 2x - 8y - 32 = 0$  равен ...

Ответ: 7

### Задание 16

Сумма координат точки, в которой лежит центр окружности  $x^2 + y^2 + 2x - 8y - 7 = 0$ , равна ...

Ответ: 3

### Задание 17

Объем пирамиды, построенной на векторах  $\vec{a} = (-3, 1, 6)$ ,  $\vec{b} = (-4, 1, 3)$  и  $\vec{c} = (-2, 2, 0)$ , равен ...

Ответ: 4

### Задание 18

Радиус сферы, заданной уравнением  $x^2 + y^2 + z^2 + 2x - 14y - 6z - 5 = 0$ , равен ...

Ответ: 8

**Задание 19**

Матрица, у которой количество строк равно количеству столбцов, называется ...

Ответ: квадратной

**Задание 20**

Произведение матриц  $\begin{pmatrix} 3 & -5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$  равно ...

Ответ: -8

**Задание 21**

Скалярное произведение векторов  $\vec{a} = (2, -3, 0)$ ,  $\vec{b} = (-3, -2, -1)$  равно ...

Ответ: 0

**Задание 22**

Угол  $\varphi$  между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  при  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 6$ ,  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 4$  равен ...

Ответ: 0

**Задание 23**

Уравнение  $x^2 + y^2 + 2x - 8y - 7 = 0$  задает на плоскости кривую второго порядка, которая называется ...

Ответ: окружность

**Задание 24**

Пусть дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ -2 & 3 \\ 9 & 4 \end{pmatrix}$ . Тогда элемент  $a_{22}$  матрицы  $A^T$  равен ...

Ответ: 3

**Задание 25**

Уравнение  $x^2 - y^2 + 2x - 8y - 17 = 0$  задает на плоскости кривую второго порядка, которая называется ...

Ответ: гипербола

**Задание 26**

Действительная часть комплексного числа  $z = 25 - 36i$  равна ...

Ответ: 25

**Задание 27**

Мнимая часть  $\text{Im } z$  комплексного числа  $z = 25 - 36i$  равна ...

Ответ: -36

**Задание 28**

Матрица, у которой по главной диагонали элементы равны 1, все элементы вне главной диагонали равны нулю называется \_\_\_\_\_ -

Ответ: единичной

**Задание 29**

Площадь какой геометрической фигуры на плоскости, построенной на векторах  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  как на сторонах, можно вычислить по формуле  $S = \left| \vec{a} \times \vec{b} \right|$ .

Ответ: параллелограмм

**Задание 30**

В ортонормированном базисе заданы векторы  $\vec{a} = (-6, 3)$  и  $\vec{b} = (2, \alpha)$ . Эти векторы будут взаимно перпендикулярны, если значение параметра  $\alpha$  равно ...

Ответ: 4

## Теория информации

1. Информационной полнотой обладает матрица \_\_\_\_\_

Ответ: объединения

2. В информационном канале используется алфавит с четырьмя символами. Символы на выходе источника появляются с равной вероятностью. Решая данную задачу, определите пропускную способность канала при отсутствии шумов \_\_\_\_

Ответ: 2

3. \_\_\_\_\_ – мера неопределённости некоторой системы, в частности непредсказуемость появления какого-либо символа первичного алфавита на выходе источника.

Ответ: энтропия

4. При решении практических задач нахождения информационных характеристик канала связи Вы опираетесь на утверждение "Условная энтропия описывает информационные \_\_\_\_\_ в канале связи".

Ответ: потери

5. Если в канале отсутствуют помехи, то канальная матрица имеет вид \_\_\_\_\_ матрицы.

Ответ: единичной

6. Ценность информации измеряется через ее \_\_\_\_\_

Ответ: количество

7. Метод Шеннона-\_\_\_\_\_ предварительно производит упорядочивание сообщений по возрастанию или убыванию вероятностей  $p_j$ , разбиение на подмножества путем выбора разделяющей границы в упорядоченной последовательности так, чтобы суммарные вероятности подмножеств были по возможности одинаковыми методом.

Ответ: Фано

8. \_\_\_\_\_ - это сведения, знания, сообщения, являющиеся объектом хранения, передачи, преобразования

Ответ: информация

9. При решении задачи задан канал связи без помех, в этом случае условная энтропия равна \_\_\_\_\_

Ответ: 0

10. Для нахождения вероятности появления символов на выходе источника в матрице объединения складывают \_\_\_\_\_

Ответ: строки

11. Для нахождения вероятности появления символов на входе приемника в матрице объединения складывают \_\_\_\_\_

Ответ: столбцы

12. Матрица объединения обладает свойством: сумма всех элементов матрицы равны \_\_\_\_\_

Ответ: 1

13. Если матрица описывает канал связи со стороны источника то, сумма элементов по строкам матрицы равны \_\_\_\_\_

Ответ: 1

14. Если матрица описывает канал связи со стороны приемника то, сумма элементов по столбцам матрицы равны \_\_\_\_\_

Ответ: 1

15. \_\_\_\_\_ - это материальный носитель информации, средство перенесения информации в пространстве и времени

Ответ: сигнал

16. Заранее неизвестны и не могут быть полностью устранены \_\_\_\_\_

Ответ: помехи

17. Взаимодействие двух систем  $A$  и  $B$  описывается следующей матрицей:

$$p(b/a) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

символы на выходе источника появляются с равной вероятностью, условная энтропия в этом случае равна \_\_\_\_\_,

Ответ: 0

18. Взаимодействие двух систем  $A$  и  $B$  описывается следующей матрицей:

$$p(b/a) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

символы на выходе источника появляются с равной вероятностью, энтропия объединения, в этом случае равна \_\_\_\_\_

Ответ: 2

**19.** Свойство энтропии при решении практических задач состоит в том, что энтропия является, \_\_\_\_\_, неотрицательной и ограниченной величиной

Ответ: вещественной

**20.** При решении задачи нахождения энтропии, Вы учитываете что энтропия максимальна, если символы на выходе источника появляются с \_\_\_\_\_ вероятностью.

Ответ: равной

**21.** Задана кодовая комбинация 1001001, сколько информационных разрядов в данном коде \_\_\_\_\_

Ответ: 4

**22.** Кодовое расстояние это параметр, характеризующий \_\_\_\_\_ кода

Ответ: помехоустойчивость

**23.** Аддитивную помеху, математически можно представить в виде \_\_\_\_\_

Ответ: суммы

**24.** Какая матрица изображена на рисунке

$$G_{4 \times 7} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

1. канальная матрица
2. образующая матрица линейного группового кода
3. образующая матрица циклического кода
4. матрица объединения
5. проверочная матрица
6. информационная матрица

Ответ: 2

**25.** Мера неопределенности предложенная Хартли выражается следующей формулой:

1.  $H(A) = -\sum_i p(a_i) \log p(a_i)$

2.  $H(A) = \log N$

3.  $H(A) = \sum_i p(a_i) \log p(a_i)$

4.  $H(A) = -\log m$

5.  $H(B) = -\sum_i p(b_j) \log p(b_j)$

6.  $H(B) = \sum_i p(b_j) \log p(b_j)$

Ответ: 2

**26.** Предельные возможности канала по передаче информации характеризуется

1. пропускной способностью
2. технической скоростью
3. количеством информации
4. ценностью информации
5. информационной скоростью
6. избыточностью

Ответ: 1

**27.** При решении задачи нахождения взаимной энтропия, Вы воспользуетесь формулой

1.  $H(A, B) = -\sum_i \sum_j p(a_i, b_j) \log p(a_i, b_j)$
2.  $H(A, B) = -\sum_i \sum_j p(a_i) p(a_i, b_j) \log p(a_i, b_j)$
3.  $H(A, B) = \sum_i \sum_j p(a_i) p(a_i / b_j) \log p(a_i / b_j)$
4.  $H(A / B) = -\sum_i \sum_j p(a_i / b_j) \log p(a_i / b_j)$
5.  $H(B / A) = -\sum_i p(b_j / a_i) \log p(b_j / a_i)$
6.  $H(A / B) = -\sum_i p(a) p(a_j / e_i) \log p(a_j / e_i)$

Ответ: 1

**28. Сколько могут обнаруживать ошибок оптимальные коды?**

1. одну
2. множество
3. нисколько
4. две
5. три
6. шесть

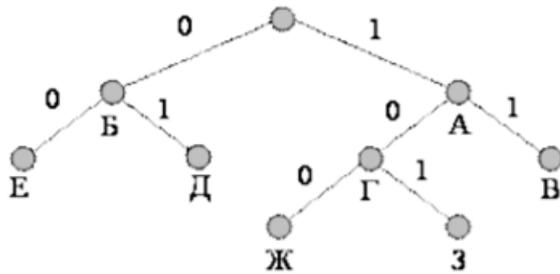
Ответ: 3

**29. Оповнзавателями ошибок циклических кодов являются**

1. остатки от деления кодовой комбинации на образующий многочлен
2. остатки от деления корректирующих символов
3. остатки от деления единицы с нулями на образующий многочлен
4. остатков от деления кодовой комбинации на проверочные разряды
5. остатки от деления информационных разрядов
6. остатков от деления проверочной матрицы на образующий многочлен

Ответ: 1

**30. На рисунке изображен пример кодового дерева. Выберите верный вариант метода кодирования на основании, которого построено это дерево:**



1. Метод Шеннона-Фано
2. Метод Хаффмена
3. Метод Хэмминга
4. Метод Грея
5. Метод Ньютона
6. Метод Голея

Ответ: 2

### Теория принятия решений

1. Метод северо-западного угла это один из группы методов определения первоначального опорного плана \_\_\_\_\_ задачи

Ответ: транспортной

2. Если в игре участвуют два игрока, то игра называется \_\_\_\_\_

Ответ: парной

3. Игра называется игрой с седловой точкой, если нижняя цена игры \_\_\_\_\_ верхней цене игры

Ответ: равна

4. Полученное решение является оптимальным в задаче максимизации (симплекс-метод), если все коэффициенты при \_\_\_\_\_ переменных в  $Z$  – уравнении неотрицательны или равны нулю ;

Ответ: небазисных

5. Транспортная задача имеет вырожденное решение, если некоторые базисные переменные имеют равны \_\_\_\_\_

Ответ: 0

6. Задача линейного программирования состоит в отыскании наибольшего (наименьшего) значения линейной функции при наличии \_\_\_\_\_ ограничений

Ответ: линейных

7. Для принятия решения в условиях неопределенности выходная информация представляется в виде \_\_\_\_\_

Ответ: матрицы

8. Коммивояжер должен посетить один, и только один, раз каждый из  $n$  городов и вернуться в исходный пункт. Его маршрут должен \_\_\_\_\_ суммарную длину пройденного пути.

Ответ: минимизировать

9. Если одна из взаимно двойственных задач имеет оптимальное решение, то другая задача имеет решение, причем оптимальные значения линейных функций задач \_\_\_\_\_.

Ответ: равны

10. Личным ходом игрока называется \_\_\_\_\_ выбор игроком одного из возможных вариантов действия и его осуществление;

Ответ: сознательный

11. Задача, характеризующаяся тем, что целевая функция является линейной функцией переменных, а область допустимых значений определяется системой линейных равенств или неравенств, называется задача \_\_\_\_\_ программирования

Ответ: линейного

12. Критерий, согласно которому происходит стремление получения максимального выигрыша в наихудшей ситуации называется \_\_\_\_\_ критерий

Ответ: максиминный

13. Область допустимых решений - это область, в пределах которой осуществляется \_\_\_\_\_ решений

Ответ: выбор

14. В роли критерия оптимальности могут выступать \_\_\_\_\_ прибыли

Ответ: максимум

15. Определите по критерию Лапласа оптимальный вариант решения на основании представленной ниже платежной матрицы (дохода):

Альтернативы	Состояние внешней среды			
	S1	S2	S3	S4
A1	0	10	10	20
A2	25	15	30	50
A3	50	15	25	10
A4	40	20	10	10

Ответ: A2

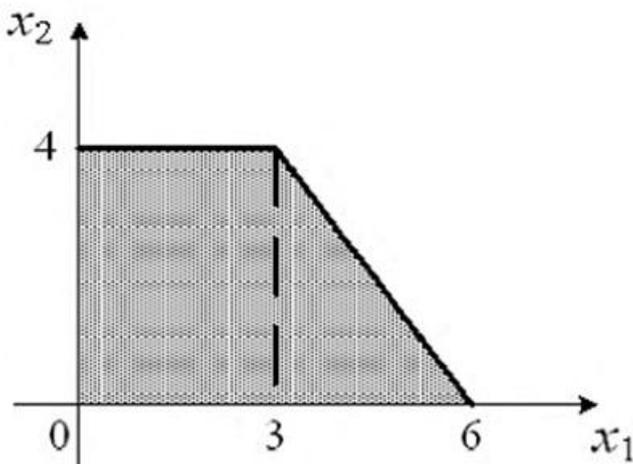
16. Целевая функция – это краткое математическое изложение \_\_\_\_\_ данной задачи

Ответ: цели

17. Задача линейного программирования называется стандартной (канонической), если система ограничений включает в себя только \_\_\_\_\_

Ответ: равенства

18. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид



тогда максимальное значение функции  $z = 2x_1 + 6x_2$  равно \_\_\_\_\_

Ответ: 30

19. Для матричной игры  $P = \begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$  найдите цену игры для игрока А:

$$v = -\frac{1}{20}$$

Ответ:

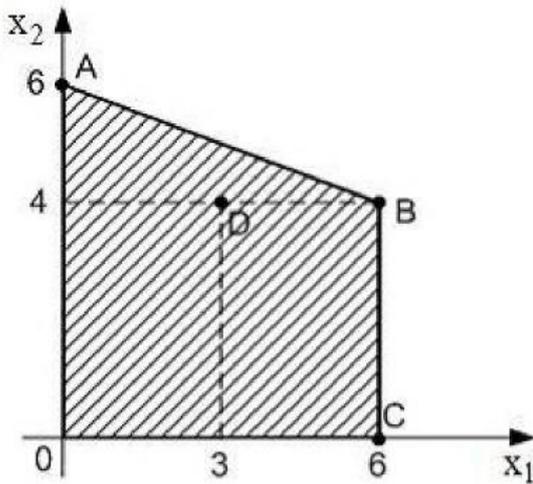
20. Если прямая задача является задачей на максимум и имеет ограничения со знаком « $\leq$ », то двойственная задача будет являться задачей на минимум и иметь ограничения со знаком \_\_\_\_\_

Ответ:  $\geq$

21. Решая транспортную задачу, переменная выводимая из базиса равна \_\_\_\_\_ значению по всем клеткам со знаком «-».

Ответ: минимальному

22. Область допустимых решений ОАВС задачи линейного программирования имеет вид:



тогда максимальное значение функции  $F(x) = 3x_1 + x_2$  достигается в точке

Ответ: В

23. Цена матричной игры  $P = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$  равна

Ответ:  $\frac{2}{3}$

24. В игре с платежной матрицей  $\begin{pmatrix} 8 & 2 & 9 \\ 6 & 5 & 7 \\ 7 & 3 & -4 \end{pmatrix}$  седловая точка равна

Ответ: 5

25. Показатель оптимизма-пессимизма  $\gamma$  в критерии Гурвица может принимать значения в интервале:

1. от 1 до 100
2. от 0 до 1
3. от -1 до +1
4. от 0 до 100
5. от -1 до 10
6. от 0 до 10

Ответ: 2

26. Целевой функцией задачи линейного программирования может являться функция:

1.  $F=12x_1+20x_2-30x_3 \rightarrow \max$

2.  $F=\sqrt{x_1^2 + x_2^2} \rightarrow \max$

3.  $F=3x_1 - 4x_2 + \sqrt{x_3} \rightarrow \max$

4.  $F=x_1^2 - 2x_2 \rightarrow \max.$

5.  $F=-4x_1^3 + \sqrt{x_2} \rightarrow \max$

6.  $F=3x_1^2 - 4x_2^4 \rightarrow \max$

Ответ: 1

27. Для записи задачи

$$Z=2x_1 + 7x_2 \rightarrow \max,$$

$$-2x_1 + 3x_2 \leq 14,$$

$$x_1 + x_2 \leq 8,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

в канонической форме ...

1. необходимо ввести две дополнительных неотрицательных переменных
2. необходимо ввести три дополнительных неотрицательных переменных
3. необходимо ввести четыре дополнительных неотрицательных переменных
4. необходимо ввести две дополнительных отрицательных переменных
5. необходимо ввести три дополнительных отрицательных переменных
6. необходимо ввести четыре дополнительных отрицательных переменных

Ответ: 1

28. Ученый, который разработал метод линейного программирования и стал лауреатом Нобелевской премии:

1. Л.В.Канторович
2. Н.Д.Кондратьев
3. В.В.Новожилов
4. Г. Фельдман
5. В. Немчинов
6. П. С. Александров

Ответ: 1

29. В каком критерии матрица дохода (потерь)  $v(a_i, b_j)$  заменяется на матрицу сожаления (риска)  $r(a_i, b_j)$

1. критерий Лапласа
2. минимаксный критерий
3. критерий Гурвица
4. критерий Сэвиджа
5. максиминный критерий
6. критерий Ходжа-Лемана.

Ответ: 4

30. Следующая задача: Имеем  $n$  исполнителей, которые могут выполнять  $n$  различных работ. Известна полезность, связанная с выполнением  $i$ -м исполнителем  $j$ -й работы  $(i, j = \overline{1, n})$ . Необходимо назначить исполнителей на работы так, чтобы добиться максимальной полезности, при условии, что каждый исполнитель может быть назначен только на одну работу и за каждой работой должен быть закреплен только один исполнитель, называется

1. Задача коммивояжера
2. Задача о диете
3. Задача о назначении
4. Задача о рюкзаке
5. Задача о смесях
6. Задача об использовании мощностей оборудования

Ответ: 3

### Дискретная математика

1. Даны множества  $A = \{a, s, h\}$ ,  $B = \{a\}$ . Декартово произведение  $A \times B =$

Ответ:  $A \times B = \{(a, a), (s, a), (h, a)\}$

2.  $A = \{1, 5, 8, 7\}$ ,  $B = \{1, 3, 7\}$   $A \setminus B =$  \_\_\_\_\_

Ответ:  $A \setminus B = \{5, 8\}$

3.  $A = \{a, b, v\}$ ,  $B = \{v, d, s\}$   $A \cap B =$  \_\_\_\_\_

Ответ:  $A \cap B = \{v\}$

4. Множество всех подмножеств есть

Ответ: универсальное множество

5. Повествовательное предложение, в котором что-то утверждается или отрицается, называется \_\_\_\_\_

Ответ: высказыванием

6. Установите соответствие между названием логической операции и ее обозначением:

1. конъюнкция	А ~
2. дизъюнкция	Б
3. стрелка Пирса	В ↓
4. эквивалентность	Г &
5. штрих Шеффера	Д →
6. импликация	Е ∨

Ответ: 1 – Г, 2 – Е, 3 – В, 4 – А, 5 – Б, 6 – Д.

7. Значение логического выражения  $(0 \vee 0) \vee (1 \vee 1)$  равно

\_\_\_\_\_

Ответ: 1

8. \_\_\_\_\_ - это наука о суждениях и рассуждениях

Ответ: Логика

9. Пусть таблица истинности некоторой булевой функции имеет вид:

x	y	F(x,y)
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Из представленных записей выберите логическую функцию F(x,y), соответствующую ДНФ (выберите один ответ):

- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| А) $x \vee \bar{y}$        | Г) $x \rightarrow y$ |
| Б) $\bar{x} \wedge y$      | Д) $\bar{x} \vee y$  |
| В) $x \rightarrow \bar{y}$ | Е) $x \sim y$        |

Ответ: Д

10. К аксиомам алгебры логики относится закон \_\_\_\_\_ отрицания\_

Ответ: двойного

11. Результат будет истинным тогда и только тогда, когда оба высказывания одновременно либо ложны, либо истинны. Эта операция называется \_\_\_\_\_

Ответ: эквивалентностью

12. Что представляют собой логические выражения? Выберите один ответ

- А) совокупность логических переменных, приведенных к СДНФ;  
 Б) комбинации логических операций;

В) Совокупность логических переменных, соединенных операциями «штрих Шеффера» и «стрелка Пирса»

Г) совокупность логических переменных, приведенных к СКНФ;

Д) совокупность логических переменных, приведенных к ДНФ;

Е) совокупность логических переменных, приведенных к КНФ;

Ответ: Б

13. Конечное множество, состоящее из  $n$  элементов, имеет

---

Ответ: несобственное подмножество

14. Полный неориентированный граф с числом вершин  $n = 5$

А) обладает эйлеровым циклом;

Б) не обладает эйлеровым циклом;

В) может обладать эйлеровым циклом - это зависит от числа дуг;

Г) может обладать эйлеровым циклом - это зависит от количества вершин с нулевыми степенями;

Д) может обладать эйлеровым циклом - это зависит от количества вершин с ненулевыми степенями;

Е) нет правильного ответа.

Ответ: А

15. Если отношение  $A$  на множестве  $M$  рефлексивно, симметрично и транзитивно, то множество  $M$  можно \_\_\_\_\_ на непересекающиеся классы.

Ответ: разбить

16. Даны множества  $A = \{a, b, d, e, f\}$ ,  $B = \{b, c, e, g\}$ ,  $C = \{a, d, f\}$ . Отметьте верное равенство:

А)  $C = A \cap B$  ;

Г)  $C = B \setminus A$ ;

Б)  $C = A \cup B$  ;

Д)  $C = A \times B$ ;

В)  $C = A \setminus B$ ;

Е)  $C = A \triangleleft B$ .

Ответ: В

17. Если соответствие  $G$  между множествами  $A = \{a, b, c, d\}$  и  $B = \{1, 2, 3, 4\}$  задано множеством пар  $G = \{(a, 2), (c, 1), (c, 3), (d, 3), (d, 4)\}$ , тогда соответствие  $G$  \_\_\_\_\_

Ответ: сюръективно

18.  $A$  и  $B$  - множества действительных чисел:  $A = (-5, 3]$ ,  $B = (1, 5]$ . Множеству  $A \setminus B$  принадлежит число \_\_\_\_\_

Ответ: 0

19. Если каждая из переменных входит в одночлен от некоторых перемен-

ных точно один раз либо со знаком отрицания, либо без него, то одночлен называется \_\_\_\_\_.

Ответ: совершенным

20. Чтобы представить \_\_\_\_\_ в виде \_\_\_\_\_ нужно каждое слагаемое домножить на 1, а 1 расписать как дизъюнкцию нехватяющей переменной и ее отрицания.

Ответ: ДНФ в виде СДНФ

21. Если первый объект можно выбрать  $m$  способами, а второй объект можно выбрать  $n$  способами (общих способов выбора нет), то выбор «либо первого объекта, либо второго объекта» можно осуществить \_\_\_\_\_ способами.

Ответ:  $m + n$

22. \_\_\_\_\_ переменных  $x_1$  и  $x_2$  принимает значение равное 1 тогда и только тогда, когда значения ее аргументов равны 1.

Ответ: конъюнкция

23. \_\_\_\_\_ переменных  $x_1$  и  $x_2$  принимает значение равное 0 тогда и только тогда, когда значения ее аргументов равны 0.

Ответ: дизъюнкция

24. Установите последовательность выполнения логических операций в выражении

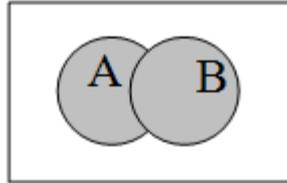
$$z \vee (\overline{y \wedge \bar{y}}) \wedge z \rightarrow z$$

1	А) $y \wedge \bar{y} = 0$
2	Б) $z \vee z = z$
3	В) $1 \wedge z = z$
4	Г) $\bar{y}$
5	Д) $z \rightarrow z = 1$
6	Е) $\overline{y \wedge \bar{y}} = 1$

Ответ: 1 – Г, 2 – А, 3 – Е, 4 – В, 5 – Б, 6 – Д.

25. Двойственная функции к функции  $\bar{x} \wedge y \vee z$  равна  $x \vee \bar{y} \wedge \bar{z}$ ? (да или нет) \_\_\_\_\_

Ответ: да



26. На рисунке \_\_\_\_\_ с помощью диаграммы Венна показано \_\_\_\_\_ множеств.

Ответ: объединение

27. Даны множества  $A=\{1,5,6\}$ ,  $B=\{6,5,2\}$ ,  $C=\{6,8,2\}$ . Выражение

$A \setminus (B \cup C)$  равно \_\_\_\_\_

Ответ:  $\{1\}$

28. Операция \_\_\_\_\_ порождает новый граф, с теми же вершинами, но с меньшим числом ребер.

Ответ: удаления ребер

29. Связный граф, у которого число ребер на единицу меньше числа вершин, является \_\_\_\_\_.

Ответ: деревом

30. Граф называется ориентированным, если ребра \_\_\_\_\_.

Ответ: имеют направления