

Математика в экономике и бизнесе 1 (2020)

Промежуточный экзамен (образец)

(30 очков)

(30 = 6x2 + 6x3, 12 вопросов)

1. Множества, проценты (2 очка)

а) Даны множества $A = \{-5; -1; 3; 4; 8\}$, $B = \{-1; 4; 8; 20\}$ и $C = \{-5; -1; 6; 9; 15\}$.

Найти сумму элементов, входящих в множество $A \cap (B \setminus C)$.

а) 12

б) 10

в) 7

г) 1

б) Записать множество $\left\{x \in \mathbb{Z} \mid \frac{1}{5} \leq 5^x < 125\right\}$ перечислением его элементов (через \mathbb{Z} обозначено множество целых чисел).

а) $\{-1; 0; 1; 2; 3\}$

б) $\{-1; 0; 1\}$

в) $\{-1; 0; 1; 2\}$

г) $\{-2; -1; 0\}$

в) При изготовлении томата теряется 20 % веса помидоров. Из скольких тонн помидоров получится 12 т томата?

а) 9

б) 15

в) 7,5

г) 8,5

г) Число b на 60 % меньше числа a . Найти $\frac{4b}{a}$.

а) 2,6

б) 2,4

в) 1,4

г) 1,6

2. Множества, проценты (3 очка)

а) Пусть A и B подмножества универсального множества U , причём $n(U)=411$, $n(A)=243$, $n(B)=175$, $n(\overline{A \cup B})=84$. Найти $n(A \setminus B)$.

а) 152

б) 148

в) 146

г) 154

б) Если A и B произвольные множества, то

а) $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$

б) $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cup \overline{B}$

в) $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cap \overline{B}$

г) $\overline{A \setminus B} = \overline{A} \cap \overline{B}$

в) $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 16 < 0\}$ и $B = \{x \in \mathbb{R} \mid 2x + 6 \leq 0\}$ (\mathbb{R} множество действительных чисел). Найти наименьшее целое число, принадлежащее множеству $A \setminus B$.

а) -3

б) -2

в) -1

г) -4

г) Горючее подорожало дважды – в первый раз на 12%, во второй – на 15%. На сколько процентов после этого должна уменьшиться стоимость горючего, чтобы новая цена сравнялась с первоначальной?

а) 27,4

б) 27

в) 22,4

г) 22

д) Стоимость акции в течении 2 месяцев уменьшилась дважды. В первый месяц это уменьшение составило 15%. На сколько процентов уменьшилась стоимость акции во втором месяце, если в течении этих 2 месяцев цена акции уменьшилась на 23,5%?

а) 12

б) 10

в) 8

г) 14

3. Прямая на плоскости. Спрос и предложение (2 очка)

а) Найти точку пересечения прямой $9x - 4y + 72 = 0$ с осью Ox .

- a) $(-8; 0)$ b) $(0; 18)$ c) $(8; 0)$ d) $(0; -18)$

б) Прямая проходит через точку $M(-5; 11)$ и начало координат. Найти угловой коэффициент этой прямой.

- a) $-5/11$ b) $-11/5$ c) $11/5$ d) $5/4$

в) Прямая проходит через точки $(4; -1)$ и $(7; -1)$. Найти уравнение этой прямой.

- a) $y=4$ b) $x=-1$ c) $y=-1$ d) $x=7$

г) Дана функция спроса $2P+3Q=480$. В каких пределах меняется цена?

- a) $(0;180)$ b) $(0;240)$ c) $(0;210)$ d) $(240;10)$

4. Прямая на плоскости. Спрос и предложение (3 очка)

а) Прямая проходит через точку $(8; 15)$ и на оси ординат отсекает отрезок величины $b = 3$. Какой величины отрезок эта прямая отсекает на оси абсцисс.

- a) 4 b) -3 c) -6 d) -2

б) Линейная зависимость между переменными x и y задаётся в неявном виде $3x + ay - 12 = 0$. Найти a , если известно, что увеличение переменной x на 6 единиц вызывает уменьшение переменной y на 4 единицы.

- a) -4,5 b) 5,4 c) 4,5 d) 3,5

в) Прямая L проходит через точку $(5; -4)$ и параллельна прямой $4x - 5y + 11 = 0$. Найти величину отрезка, которую эта прямая отсекает на оси абсцисс?

- a) -8 b) 10 c) 8 d) -10

г) Дана функция предложения $P = g_s(Q) = cQ + d$. Множество значений этой функции $(80; +\infty)$. Найти значение параметра c , если точка $(12; 95)$ принадлежит графику L функции предложения.

- a) $7/4$ b) $5/8$ c) $5/4$ d) $-3/5$

д) Известно, что когда цена товара равна 250 единиц, то предложение равно 50 единицам. Увеличение цены на 30 единиц влечёт за собой увеличение предложения на 10 единиц. Найти цену, соответствующую предложению 120 единиц, если функция предложения линейная.

- a) 410 b) 420 c) 460 d) 390

5. Комбинаторика, матрицы, линейные операции над матрицами.

(2 очка)

а) Найти x , если $|x - 10| = C_7^3 - P_4$

- a) $\{-1; 7\}$ b) $\{1; -21\}$ c) $\{-1; 21\}$ d) $\{7; 1\}$

б) Найти элемент c_{12} матрицы $C = 2A - B$, если

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix} \text{ и } B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 2 & -2 \end{bmatrix}.$$

- a) -5 b) 2 c) -3 d) 8

в) Вычислить $a - b$, если $\begin{bmatrix} a-4 & 7 & -1 \\ 0 & -2 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 7 & -1 \\ 0 & b-8 & 5 \end{bmatrix}$.

a) 4 б) -4 в) -6 г) 6

г) Вычислить $a + b$, если $A = \begin{bmatrix} 6 & -3 & 8 \\ -3 & -5 & b \\ 2a & 7 & 6 \end{bmatrix}$ и $A = A^T$.

a) 9 б) 11 в) 8 д) -9

6. Комбинаторика, матрицы, линейные операции над матрицами.

(3 очка)

а) Разведывательная группа состоит из 2 офицеров и 5 рядовых. Сколько вариантов таких групп можно составить из 6 офицеров и 14 рядовых?

- a) 10300 б) 30300 в) 30030 д) 23000

б) Из двух студентов и шести лекторов надо составить счётную комиссию в составе трёх человек, в которой будет хотя бы один студент. Сколькими способами можно составить такую комиссию ?

- а) 36 б) 30 в) 28 д) 24

в) Найти модуль разности наименьшего и наибольшего элементов матрицы

$C = 4A - 3B^T$, если $A = \begin{bmatrix} -5 & 0 & 13 \\ 4 & 2 & 1 \end{bmatrix}_{2 \times 3}$ и $B = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 0 \\ -3 & 7 \end{bmatrix}_{3 \times 2}$.

a) 87

b) 67

c) 78

d) 91

г) Даны матрицы $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -2 \\ 3 & 0 & 1 \\ 4 & -3 & 5 \end{bmatrix}$ и $B = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \\ -2 & -8 & 6 \end{bmatrix}$. Найти сумму всех

элементов неглавной (или главной) диагонали матрицы $2(A+B) - B^T$.

a) -5

b) 7

c) -6

d) 4

7. Произведение матриц, определитель (детерминант), минор и алгебраическое дополнение, обратная матрица

(2 очка)

а) Найти элемент c_{21} матрицы $C = AB$, где

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 4 \\ 2 & -1 & 3 \\ 5 & 6 & 1 \end{bmatrix} \text{ и } B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 4 \\ 5 & -1 \end{bmatrix}.$$

a) 3

b) 9

c) 1

d) 19

б) Пусть A квадратная матрица второго порядка и $\det A = -10$. Тогда

a) $\det A + \det A^T = 0$

b) $\det A + \det A^T = -20$

c) $\det A \det A^T = 10$

d) $\det A - \det A^T = -10$

в) Если $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} a_{13} & a_{12} & a_{11} \\ -3a_{23} & -3a_{22} & -3a_{21} \\ a_{33} & a_{32} & a_{31} \end{pmatrix}$, то

a) $\det B = 3 \det A$

b) $\det A = 3 \det B$

c) $\det B = -3 \det A$

d) $\det A = -3 \det B$

г) Найти алгебраическое дополнение A_{32} (или минор M_{21}), если $A =$

$$\begin{bmatrix} -2 & 5 & 0 \\ 3 & 0 & -1 \\ 4 & 7 & 1 \end{bmatrix}.$$

- a) -9 b) 9 c) -2 d) 2

д) Если B^{\bullet} союзная матрица для матрицы B , а B^{-1} - обратная матрица, то

- a) $B^{-1} B^{\bullet} = \det B$ b) $\frac{B^{-1}}{B^{\bullet}} = \det B$
 c) $\frac{B^{-1}}{\det B} = B^{\bullet}$ d) $B^{-1} \det B = B^{\bullet}$

8. Произведение матриц, обратная матрица (3 очка)

а) Найти сумму таких элементов c_{ij} матрицы $C = AB$, для которых $i \neq j$, где

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & -4 & 8 \\ 0 & 5 & 1 \end{bmatrix}.$$

- a) 7 b) 8 c) 6 d) 14

б) Найти матрицу X из следующего матричного уравнения

$$\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 2 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 4 & 0 \end{pmatrix} \quad (\text{или уравнения } X \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix})$$

- a) $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ c) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$ d) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$

в) Пусть A, B, C и X квадратные матрицы третьего порядка. Если A и B невырожденные матрицы, то из уравнения $AXB = C$ следует, что

a) $X = CA^{-1}B^{-1}$ б) $X = A^{-1}CB^{-1}$ c) $X = B^{-1}CA^{-1}$ d) $X = B^{-1}A^{-1}C$

г) Найти $10 A^{-1} - A^T$, если $A = \begin{bmatrix} -2 & 4 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$

a) $\begin{bmatrix} 2 & 7 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ б) $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -1 & -3 \end{bmatrix}$ c) $\begin{bmatrix} 12 & -5 \\ 6 & -9 \end{bmatrix}$ d) $\begin{bmatrix} 1 & -6 \\ -1 & 5 \end{bmatrix}$

9. Уравнения и неравенства, в записи которых фигурирует детерминант, равновесие спроса и предложения

(2 очка)

а) Решить уравнение $\begin{vmatrix} \lg x + 7 & 2 \\ \lg x & -1 \end{vmatrix} = -1$

a) 10 б) -0,1 c) 0,1 d) 0,01

б) Решить неравенство $\begin{vmatrix} 2x - 1 & -3 \\ x + 4 & 5 \end{vmatrix} > 6x - 7$

a) $x \in [7; +\infty)$ б) $x \in \emptyset$ в) $x \in (-2; +\infty)$ d) $x \in (-\infty; +\infty)$

в) Величина равновесия равна 10 единицам. Найти значение параметра d , если функция спроса $P = f_D(Q) = -8Q + 320$, а функция предложения $P = f_S(Q) = 4Q + d$.

a) 280 б) 240 c) 160 d) 200

г) Функция предложения $3P - 5Q - 840 = 0$. На сколько единиц и как меняется предложение в случае увеличения цены на 10 единиц?

- a) увеличится на 6 единиц b) уменьшится на 8 единиц
c) уменьшится на 6 единиц d) увеличится на 8 единиц

д) Функция спроса $P = f_D(Q) = 3aQ + 180$, а функция предложения $P = f_S(Q) = (1-a)Q + 120$. Найти значение параметра a , если равновесная величина равна 12 единицам.

- a) 2 b) -1 c) 1 d) -2

10. Уравнения и неравенства, в записи которых фигурирует детерминант, равновесие спроса и предложения (3 очка)

а) Решить неравенство $\begin{vmatrix} x & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & -x \end{vmatrix} \geq 46$.

- a) $x \in [-2; 4]$ b) $x \in]-\infty; -2] \cup [4; +\infty[$ c) $x \in (-\infty; +\infty)$ d) $x \in \emptyset$

б) Найти $|x_1 \cdot x_2|$, где x_1 и x_2 корни уравнения

$$\begin{vmatrix} x & -1 & 2 \\ -2 & 4 & x \\ 0 & 3 & x \end{vmatrix} = -9$$

- a) 4 b) 6 c) 3 d) 2

в) Функция спроса $P = -5Q + 150$, а функция предложения $P = \frac{1}{2}Q + 40$.

Найти новую величину равновесия, если на каждую единицу проданной продукции налог составляет 10 % стоимости.

- a) 16,2 b) 19 c) 18 d) 21,6

г) Функция спроса $P = aQ + 180$, а функция предложения $P = (5 + a)Q + 30$. Правительство установило налог на каждую единицу проданной продукции. Найти величину налога, если (28; 158) новая точка равновесия.

- a) 12 b) 7 c) 8 d) 10

11. Линейные функции в экономических задачах, системы линейных алгебраических уравнений

(2 очка)

а) Швейная мастерская шьёт пиджаки и брюки. За один день в ней можно сшить или 15 пиджаков или 18 брюк. Технически возможно в один день сшить и пиджаки и брюки, при этом зависимость между количеством пиджаков и количеством брюк, сшитых в один и тот же день, линейная. Сколько брюк можно сшить за один день, если в этот день было сшито 10 пиджаков ?

- a) 6 b) 10 c) 8 d) 9

б) Какое из нижеперечисленных уравнений определяет функцию спроса?

(i) $6P - 5Q - 450 = 0$ (ii) $4P + 5Q - 350 = 0$ (iii) $-3P - 2Q + 360 = 0$

- a) (ii) და (iii) b) (i) c) ყველა d) არც ერთი.

в) Найти второй дополнительный определитель Δ_2 системы $\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 = 5 \\ 2x_1 + 7x_2 = -1 \end{cases}$

- a) 22 b) 11 c) -13 d) 13

г) Записать систему линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} -3x_1 + 4x_2 + 1 = -2 \\ x_1 - 2x_2 - 4 = 0 \end{cases}$ в

матричной форме.

a) $\begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_2 \\ x_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_2 \\ x_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$

c) $\begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \end{pmatrix}$ d) $\begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$

д) При каком значении параметра b система линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} x_1 + bx_2 = 7 \\ 2x_1 + 5x_2 = 14 \end{cases}$ будет иметь бесконечное множество решений ?

- a) 2,5 b) 4 c) -2,5 d) 3

12. Линейные функции в экономических задачах, системы линейных алгебраических уравнений

(3 очка)

а) Перевозка груза на расстояние 53 км стоит 62 \$, а на расстояние 116 км – 104 \$. Сколько долларов будет стоить перевозка этого груза на расстояние 200 км, если зависимость между расстоянием и стоимостью перевозки груза линейная ?

- a) 160 b) 156 c) 162 d) 148

б) Дана система $\begin{cases} 2x_1 + x_3 = -1 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 8 \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$. Найти x_2^2 .

- a) 2 b) 1 c) -1 d) 4

в) Найти x_3 , если $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 4 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 7 \\ -4 \end{pmatrix}$.

- a) -3 b) 2 c) 4 d) -2

г) Функция спроса трёхпродуктового рынка товаров задаётся равенствами

$$Q_1 = 8 - P_1 + P_2 - P_3$$

$$Q_2 = 10 + P_1 - P_2 - P_3,$$

$$Q_3 = 6 + P_1 + P_2 - 3P_3$$

а функция предложения - равенствами

$$Q_1 = -3 + P_1$$

$$Q_2 = -7 + P_2$$

$$Q_3 = -2 + P_3$$

Найти равновесную цену P_1 .

a) 9

b) 6

c) 7

d) 8

д) При каком целом значении параметра k система уравнений

$$\begin{cases} x - y - 3kz = 7 \\ x + 2ky + z = 3 \\ 2x - 3y - 4kz = 10 \end{cases}$$

не имеет единственное решение?

a) 1

b) 2

c) -1

d) - 1/4